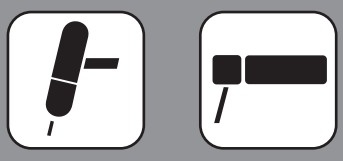
Cod.953500

GB I F E D RU P GR NL H RO S DK N SF CZ SK SI HR/SCG LT EE LV BG PL

GB	INSTRUCTION MANUAL
I	MANUALE D'ISTRUZIONE
F	MANUEL D'INSTRUCTIONS
E	MANUAL DE INSTRUCCIONES
D	BEDIENUNGSANLEITUNG
RU	РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ
P	MANUAL DE INSTRUÇÕES
GR	ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΧΡΗΣΗΣ
NL	INSTRUCTIEHANDLEIDING
H	HASZNÁLATI UTASÍTÁS
RO	MANUAL DE INSTRUCȚIUNI
S	BRUKSANVISNING
DK	INSTRUKTIONSMANUAL
N	BRUKERVEILEDNING
SF	OHJEKIRJA
CZ	NÁVOD K POUŽITÍ
SK	NÁVOD NA POUŽITIE
SI	PRIROČNIK Z NAVODILI ZA UPORABO
HR/SCG	PRIRUČNIK ZA UPOTREBU
LT	INSTRUKCIJŲ KNYGELĖ
EE	KASUTUSJUHEND
LV	ROKASGRĀMATA
BG	РЪКОВОДСТВО С ИНСТРУКЦИИ
PL	INSTRUKCJA OBSŁUGI

TIG AC/DC - HF • MMA



GB	*Professional TIG AC/DC HF, MMA welding machines.*
I	*Saldatrici professionali TIG AC/DC - HF, MMA.*
F	*Postes de soudage professionnels TIG AC/DC - HF, MMA.*
E	*Soldadoras profesionales TIG AC/DC - HF, MMA.*
D	*Professionelle Schweißmaschinen WIG AC/DC - HF, MMA.*
RU	*Профессиональные сварочные аппараты TIG AC/DC - HF, MMA.*
P	*Aparelhos de soldar profissionais TIG AC/DC - HF, MMA.*
GR	*Επαγγελματικοί συγκολλητές TIG AC/DC - HF, MMA.*
NL	*Professionele lasmachines TIG AC/DC - HF, MMA.*
H	*Professzionális TIG AC/DC - HF, MMA.*
RO	*Aparate de sudură pentru sudura TIG (AC/DC - HF, MMA destinate uzului profesional.*
S	*Professionella svetsar TIG AC/DC - HF, MMA.*
DK	*Professionelle svejsemaskiner TIG AC/DC - HF, MMA.*
N	*Profesjonelle sveisebrenner TIG AC/DC - HF, MMA.*
SF	*Ammattihitsauslaitteet TIG AC/DC - HF, MMA.*
CZ	*Profesionální svařovací agregáty pro svařování TIG AC/DC - HF, MMA.*
SK	*Profesionálne zváracie agregáty pre zváranie TIG AC/DC - HF, MMA.*
SI	*Profesionalni varilni aparati TIG AC/DC - HF, MMA.*
HR/SCG	*Profesionalni stroj za varenje TIG AC/DC - HF, MMA.*
LT	*Profesionalūs suvirinimo aparatai TIG AC/DC - HF, MMA.*
EE	*TIG AC/DC - HF, MMA professionaalsed keevitusaparaadid.*
LV	*Profesionālie metināšanas aparāti TIG AC/DC - HF, MMA metināšanai.*
BG	*Професионални електрожени за заваряване ВИГ (TIG) AC/DC - HF, MMA.*
PL	*Profesjonalne spawarki TIG AC/DC - HF, MMA.*

GB	EXPLANATION OF DANGER, MANDATORY AND PROHIBITION SIGNS.
I	LEGENDA SEGNALI DI PERICOLO, D'OBBLIGO E DIVIETO.
F	LÉGENDE SIGNAUX DE DANGER, D'OBLIGATION ET D'INTERDICTION.
E	LEYENDA SEÑALES DE PELIGRO, DE OBLIGACIÓN Y PROHIBICIÓN.
D	LEGENDE DER GEFAHREN-, GEBOTS- UND VERBOTSZEICHEN.
RU	ЛЕГЕНДА СИМВОЛОВ БЕЗОПАСНОСТИ, ОБЯЗАННОСТИ И ЗАПРЕТА.
P	LEGENDA DOS SINAIS DE PERIGO, OBRIGAÇÃO E PROIBIDO.
GR	ΛΕΖΑΝΤΑ ΣΗΜΑΤΩΝ ΚΙΝΔΥΝΟΥ, ΥΠΟΧΡΕΩΣΗΣ ΚΑΙ ΑΠΑΓΟΡΕΥΣΗΣ.
NL	LEGENDE SIGNALEN VAN GEVAAR, VERPLICHTING EN VERBOD.
H	A VESZÉLY, KÖTELEZETTSÉG ÉS TILTÁS JELZÉSEINEK FELIRATAI.
RO	LEGENDĂ ÎNDICATOARE DE AVERTIZARE A PERICOLELOR, DE OBLIGARE ŞI DE INTERZICERE.
S	BILDTEXT SYMBOLER FÖR FARA, PÅBUD OCH FÖRBUD.
DK	OVERSIGT OVER FARE, PLIGT OG FORBUDSSIGNALER.
N	SIGNALERINGSTEKST FOR FARE, FORPLIKTELSER OG FORBUDT.
SF	VAROITUS, VELVOITUS, JA KIELTOMERKIT.
CZ	VYSVĚTLIVKY K SIGNÁLŮM NEBEZPEČÍ, PŘÍKAZŮM A ZÁKAZŮM.
SK	VYSVETLIVKY K SIGNÁLOM NEBEZPEČENSTVA, PRÍKAZOM A ZÁKAZOM.
SI	LEGENDA SIGNALOV ZA NEVARNOST, ZA PREDPISANO IN PREPOVEDANO.
HR/SCG	LEGENDA OZNAKA OPASNOSTI, OBAVEZA I ZABRANA.
LT	PAVOJAUS, PRIVALOMŲJŲ IR DRAUDŽIAMŲJŲ ŽENKLŲ PAAIŠKINIMAS.
EE	OHUD, KOHUSTUSED JA KEELUD.
LV	BĪSTAMĪBU, PIENĀKUMU UN AIZLIEGUMA ZĪMJU PASKAIDROJUMI.
BG	ЛЕГЕНДА НА ЗНАЦИТЕ ЗА ОПАСНОСТ, ЗАДЪЛЖИТЕЛНИ И ЗА ЗАБРАНА.
PL	OBJAŚNIENIA ZNAKÓW OSTRZEGAWCZYCH, NAKAZU I ZAKAZU.

	(GB) DANGER OF ELECTRIC SHOCK - (I) PERICOLO SHOCK ELETTRICO - (F) RISQUE DE CHOC ÉLECTRIQUE - (E) PELIGRO DESCARGA ELÉCTRICA - (D) STROMSCHLAGGEFAHR - (RU) ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ - (P) PERIGO DE CHOQUE ELÉTRICO - (GR) ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΠΛΗΞΙΑΣ - (NL) GEVAAR ELEKTROSHOCK - (H) ÁRAMÜTÉS VESZÉLYE - (RO) PERICOL DE ELECTROCUTARE - (S) FARA FÖR ELEKTRISK STÖT - (DK) FARE FOR ELEKTRISK STØD - (N) FARE FOR ELEKTRISK STØT - (SF) SÄHKÖISKUN VAARA - (CZ) NEBEZPEČÍ ZÁSAHU ELEKTRICKÝM PROUDEM - (SK) NEBEZPEČENSTVO ZÁSAHU ELEKTRICKÝM PRÚDOM - (SI) NEVARNOST ELEKTRIČNEGA UDARA - (HR/SCG) OPASNOST STRUJNOG UDARA - (LT) ELEKTROS SMŪGIO PAVOJUS - (EE) ELEKTRILÖÖGIOHT - (LV) ELEKTROŠOKA BĪSTAMĪBA - (BG) ОПАСНОСТ ОТ ТОКОВ УДАР - (PL) NIEBEZPIECZEŃSTWO SZOKU ELEKTRYCZNEGO.
	(GB) DANGER OF WELDING FUMES - (I) PERICOLO FUMI DI SALDATURA - (F) DANGER FUMÉES DE SOUDAGE - (E) PELIGRO HUMOS DE SOLDADURA - (D) GEFAHR DER ENTWICKLUNG VON RAUCHGASEN BEIM SCHWEISSEN - (RU) ОПАСНОСТЬ ДЫМОВ СВАРКИ - (P) PERIGO DE FUMAÇAS DE SOLDAGEM - (GR) ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΚΑΠΝΩΝ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ - (NL) GEVAAR LASROOK - (H) HEGESZTÉS KÖVETKEZTÉBEN KELETKEZETT FÜST VESZÉLYE - (RO) PERICOL DE GAZE DE SUDURĂ - (S) FARA FÖR RÖK FRÅN SVETSNING - (DK) FARE P.G.A. SVEJSEDAMPE - (N) FARE FOR SVEISERØYK - (SF) HITSAUSSAVUJEN VAARA - (CZ) NEBEZPEČÍ SVAŘOVACÍCH DÝMŮ - (SK) NEBEZPEČENSTVO VÝPAROV ZO ZVÁRANIA - (SI) NEVARNOST VARILNEGA DIMA - (HR/SCG) OPASNOST OD DIMA PRILIKOM VARENJA - (LT) SUVIRINIMO DŪMŲ PAVOJUS - (EE) KEEVITAMISEL SUITSU OHT - (LV) METINĀŠANAS IZTVAIKOJUMU BĪSTAMĪBA - (BG) ОПАСНОСТ ОТ ПУШЕКА ПРИ ЗАВАРЯВАНЕ - (PL) NIEBEZPIECZEŃSTWO OPARÓW SPAWALNICZYCH.
	(GB) DANGER OF EXPLOSION - (I) PERICOLO ESPLOSIONE - (F) RISQUE D'EXPLOSION - (E) PELIGRO EXPLOSIÓN - (D) EXPLOSIONSGEFAHR - (RU) ОПАСНОСТЬ ВЗРЫВА - (P) PERIGO DE EXPLOSÃO - (GR) ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΕΚΡΗΞΗΣ - (NL) GEVAAR ONTPLOFFING - (H) ROBBANÁS VESZÉLYE - (RO) PERICOL DE EXPLOZIE - (S) FARA FÖR EXPLOSION - (DK) SPRÆNGFARE - (N) FARE FOR EKSPLOSJON - (SF) RÄJÄHDYSVAARA - (CZ) NEBEZPEČÍ VÝBUCHU - (SK) NEBEZPEČENSTVO VÝBUCHU - (SI) NEVARNOST EKSPLOZIJE - (HR/SCG) OPASNOST OD EKSPLOZIJE - (LT) SPROGIMO PAVOJUS - (EE) PLAHVATUSOHT - (LV) SPRĀDZIENBĪSTAMĪBA - (BG) ОПАСНОСТ ОТ ЕКСПЛОЗИЯ - (PL) NIEBEZPIECZEŃSTWO WYBUCHU.
	(GB) WEARING PROTECTIVE CLOTHING IS COMPULSORY - (I) OBBLIGO INDOSSARE INDUMENTI PROTETTIVI - (F) PORT DES VÊTEMENTS DE PROTECTION OBLIGATOIRE - (E) OBLIGACIÓN DE LLEVAR ROPA DE PROTECCIÓN - (D) DAS TRAGEN VON SCHUTZKLEIDUNG IST PFLICHT - (RU) ОБЯЗАННОСТЬ НАДЕВАТЬ ЗАЩИТНУЮ ОДЕЖДУ - (P) OBRIGATÓRIO O USO DE VESTUÁRIO DE PROTEÇÃO - (GR) ΥΠΟΧΡΕΩΣΗ ΝΑ ΦΟΡΑΤΕ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΑ ΕΝΔΥΜΑΤΑ - (NL) VERPLICHT BESCHERMENDE KLEDIJ TE DRAGEN - (H) VÉDŐRUHA HASZNÁLATA KÖTELEZŐ - (RO) FOLOSIREA ÎMBRĂCĂMINTEI DE PROTECŢIE OBLIGATORIE - (S) OBLIGATORISKT ATT BÄRA SKYDDSPLAGG - (DK) PLIGT TIL AT ANVENDE BESKYTTELSESTØJ - (N) FORPLIKTELSE Å BRUKE VERNETØY - (SF) SUOJAVAATETUKSEN KÄYTTÖ PAKOLLISTA - (CZ) POVINNÉ POUŽITÍ OCHRANNÝCH PROSTŘEDKŮ - (SK) POVINNÉ POUŽITIE OCHRANNÝCH PROSTRIEDKOV - (SI) OBVEZNO OBLECITE ZAŠČITNA OBLAČILA - (HR/SCG) OBAVEZNO KORIŠTENJE ZAŠTITNE ODJEĆE - (LT) PRIVALOMA DĖVĖTI APSAUGINĘ APRANGĄ - (EE) KOHUSTUSLIK KANDA KAITSERIIETUST - (LV) PIENĀKUMS ĢĒRBT AIZSARGTĒRPUS - (BG) ЗАДЪЛЖИТЕЛНО НОСЕНЕ НА ПРЕДПАЗНО ОБЛЕКЛО - (PL) NAKAZ NOSZENIA ODZIEŻY OCHRONNEJ.
	(GB) WEARING PROTECTIVE GLOVES IS COMPULSORY - (I) OBBLIGO INDOSSARE GUANTI PROTETTIVI - (F) PORT DES GANTS DE PROTECTION OBLIGATOIRE - (E) OBLIGACIÓN DE LLEVAR GUANTES DE PROTECCIÓN - (D) DAS TRAGEN VON SCHUTZHANDSCHUHEN IST PFLICHT - (RU) ОБЯЗАННОСТЬ НАДЕВАТЬ ЗАЩИТНЫЕ ПЕРЧАТКИ - (P) OBRIGATÓRIO O USO DE LUVAS DE SEGURANÇA - (GR) ΥΠΟΧΡΕΩΣΗ ΝΑ ΦΟΡΑΤΕ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΑ ΓΑΝΤΙΑ - (NL) VERPLICHT BESCHERMENDE HANDSCHOENEN TE DRAGEN - (H) VÉDŐKESZTYŰ HASZNÁLATA KÖTELEZŐ - (RO) FOLOSIREA MĂNUŞILOR DE PROTECŢIE OBLIGATORIE - (S) OBLIGATORISKT ATT BÄRA SKYDDSHANDSKAR - (DK) PLIGT TIL AT BRUGE BESKYTTELSESHANDSKER - (N) FORPLIKTELSE Å BRUKE VERNEHANSKER - (SF) SUOJAKÄSINEIDEN KÄYTTÖ PAKOLLISTA - (CZ) POVINNÉ POUŽITÍ OCHRANNÝCH RUKAVIC - (SK) POVINNÉ POUŽITIE OCHRANNÝCH RUKAVÍC - (SI) OBVEZNO NADENITE ZAŠČITNE ROKAVICE - (HR/SCG) OBAVEZNO KORIŠTENJE ZAŠTITNIH RUKAVICA - (LT) PRIVALOMA MŪVĖTI APSAUGINES PIRŠTINES - (EE) KOHUSTUSLIK KANDA KAITSEKINDAID - (LV) PIENĀKUMS ĢĒRBT AIZSARGCIMDUS - (BG) ЗАДЪЛЖИТЕЛНО НОСЕНЕ НА ПРЕДПАЗНИ РЪКАВИЦИ - (PL) NAKAZ NOSZENIA RĘKAWIC OCHRONNYCH.
	(GB) DANGER OF ULTRAVIOLET RADIATION FROM WELDING - (I) PERICOLO RADIAZIONI ULTRAVIOLETTE DA SALDATURA - (F) DANGER RADIATIONS ULTRAVIOLETTES DE SOUDAGE - (E) PELIGRO RADIACIONES ULTRAVIOLETAS - (D) GEFAHR ULTRAVIOLETTER STRAHLUNGEN BEIM SCHWEISSEN - (RU) ОПАСНОСТЬ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ СВАРКИ - (P) PERIGO DE RADIAÇÕES ULTRAVIOLETAS DE SOLDADURA - (GR) ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΥΠΕΡΙΩΔΟΥΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ ΑΠΟ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ - (NL) GEVAAR ULTRAVIOLET STRALEN VAN HET LASSEN - (H) HEGESZTÉS KÖVETKEZTÉBEN LÉTREJÖTT IBOLYÁNTÚLI SUGÁRZÁS VESZÉLYE - (RO) PERICOL DE RADIAŢII ULTRAVIOLETE DE LA SUDURĂ - (S) FARA FÖR ULTRAVIOLETT STRÅLNING FRÅN SVETSNING - (DK) FARE FOR ULTRAVIOLETTE SVEJSESTRÅLER - (N) FARE FOR ULTRAFIOLETT STRÅLNING UNDER SVEISINGSPROSEDYREN - (SF) HITSAUKSEN AIHEUTTAMAN ULTRAVIOLETTISÄTEILYN VAARA - (CZ) NEBEZPEČÍ ULTRAFIALOVÉHO ZÁŘENÍ ZE SVAŘOVÁNÍ Í - (SK) NEBEZPEČENSTVO ULTRAFIALOVÉHO ŽIARENIA ZO ZVÁRANIA - (SI) NEVARNOST SEVANJA ULTRAVIJOLIČNIH ŽARKOV ZARADI VARJENJA - (HR/SCG) OPASNOST OD ULTRALJUBIČASTIH ZRAKA PRILIKOM VARENJA - (LT) ULTRAVIOLETINIO SPINDULIAVIMO SUVIRINIMO METU PAVOJUS - (EE) KEEVITAMISEL ERALDUVA ULTRAVIOLETTKIIRGUSEOHT - (LV) METINĀŠANAS ULTRAVIOLETĀ IZSTAROJUMA BĪSTAMĪBA - (BG) ОПАСНОСТ ОТ УЛТРАВИОЛЕТОВО ОБЛЪЧВАНЕ ПРИ ЗАВАРЯВАНЕ - (PL) NIEBEZPIECZEŃSTWO PROMIENIOWANIA NADFIOLETOWEGO PODCZAS SPAWANIA.
	(GB) DANGER OF FIRE - (I) PERICOLO INCENDIO - (F) RISQUE D'INCENDIE - (E) PELIGRO DE INCENDIO - (D) BRANDGEFAHR - (RU) ОПАСНОСТЬ ПОЖАРА - (P) PERIGO DE INCÊNDIO - (GR) ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΠΥΡΚΑΓΙΑΣ - (NL) GEVAAR VOOR BRAND - (H) TŰZVESZÉLY - (RO) PERICOL DE INCENDIU - (S) BRANDRISK - (DK) BRANDFARE - (N) BRANNFARE - (SF) TULIPALON VAARA - (CZ) NEBEZPEČÍ POŽÁRU - (SK) NEBEZPEČENSTVO POŽIARU - (SI) NEVARNOST POŽARA - (HR/SCG) OPASNOST OD POŽARA - (LT) GAISRO PAVOJUS - (EE) TULEOHT - (LV) UGUNSGRĒKA BĪSTAMĪBA - (BG) ОПАСНОСТ ОТ ПОЖАР - (PL) NIEBEZPIECZEŃSTWO POŻARU.
	(GB) DANGER OF BURNS - (I) PERICOLO DI USTIONI - (F) RISQUE DE BRÛLURES - (E) PELIGRO DE QUEMADURAS - (D) VERBRENNUNGSGEFAHR - (RU) ОПАСНОСТЬ ОЖОГОВ - (P) PERIGO DE QUEIMADURAS - (GR) ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΕΓΚΑΥΜΑΤΩΝ - (NL) GEVAAR VOOR BRANDWONDEN - (H) ÉGÉSI SÉRÜLÉS VESZÉLYE - (RO) PERICOL DE ARSURI - (S) RISK FÖR BRÄNNSKADA - (DK) FARE FOR FORBRÆNDINGER - (N) FARE FOR FORBRENNINGER - (SF) PALOVAMMOJEN VAARA - (CZ) NEBEZPEČÍ POPÁLENIN - (SK) NEBEZPEČENSTVO POPÁLENÍN - (SI) NEVARNOST OPEKLIN - (HR/SCG) OPASNOST OD OPEKLINA - (LT) NUSIDEGINIMO PAVOJUS - (EE) PÕLETUSHAAVADE SAAMISE OHT - (LV) APDEGUMU GŪŠANAS BĪSTAMĪBA - (BG) ОПАСНОСТ ОТ ИЗГАРЯНИЯ - (PL) NIEBEZPIECZEŃSTWO OPARZEŃ.
	(GB) DANGER OF NON-IONISING RADIATION - (I) PERICOLO RADIAZIONI NON IONIZZANTI - (F) DANGER RADIATIONS NON IONISANTES - (E) PELIGRO RADIACIONES NO IONIZANTES - (D) GEFAHR NICHT IONISIERENDER STRAHLUNGEN - (RU) ОПАСНОСТЬ НЕ ИОНИЗИРУЮЩЕЙ РАДИАЦИИ - (P) PERIGO DE RADIAÇÕES NÃO IONIZANTES - (GR) ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΜΗ ΙΟΝΙΖΟΝΤΩΝ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΩΝ - (NL) GEVAAR NIET IONISERENDE STRALEN - (H) NEM INOGEN SUGÁRZÁS VESZÉLYE - (RO) PERICOL DE RADIAŢII NEIONIZANTE - (S) FARA FÖR ICKE JONISERANDE - (DK) FARE FOR IKKE-IONISERENDE STRÅLER - (N) FARE FOR UJONISERT STRÅLNING - (SF) IONISOIMATTOMAN SÄTEILYN VAARA - (CZ) NEBEZPEČÍ NEIONIZUJÍCÍHO ZÁŘENÍ - (SK) NEBEZPEČENSTVO NEIONIZUJÚCEHO ZARIADENIA - (SI) NEVARNOST NEJONIZIRANEGA SEVANJA - (HR/SCG) OPASNOST NEJONIZIRAJUĆIH ZRAKA - (LT) NEJONIZUOTO SPINDULIAVIMO PAVOJUS - (EE) MITTEIONISEERITUDKIIRGUSTE OHT - (LV) NEJONIZĒJOŠA IZSTAROJUMA BĪSTAMĪBA - (BG) ОПАСТНОСТ ОТ НЕ ЙОНИЗИРАНО ОБЛЪЧВАНЕ - (PL) ZAGROŻENIE PROMIENIOWANIEM NIEJONIZUJĄCYM.
	(GB) GENERAL HAZARD - (I) PERICOLO GENERICO - (F) DANGER GÉNÉRIQUE - (E) PELIGRO GENÉRICO - (D) GEFAHR ALLGEMEINER ART - (RU) ОБЩАЯ ОПАСНОСТЬ - (P) PERIGO GERAL - (GR) ΓΕΝΙΚΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΣ - (NL) ALGEMEEN GEVAAR - (H) ÁLTALÁNOS VESZÉLY - (RO) PERICOL GENERAL - (S) ALLMÄN FARA - (DK) ALMEN FARE - (N) GENERISK FARE STRÅLNING - (SF) YLEINEN VAARA - (CZ) VŠEOBECNÉ NEBEZPEČÍ - (SK) VŠEOBECNÉ NEBEZPEČENSTVO - (SI) SPLOŠNA NEVARNOST - (HR/SCG) OPĆA OPASNOST - (LT) BENDRAS PAVOJUS - (EE) ÜLDINE OHT - (LV) VISPĀRĪGA BĪSTAMĪBA - (BG) ОБЩИ ОПАСТНОСТИ - (PL) OGÓLNE NIEBEZPIECZEŃSTWO.
	(GB) EYE PROTECTIONS MUST BE WORN - (I) OBBLIGO DI INDOSSARE OCCHIALI PROTETTIVI - (F) PORT DES LUNETTES DE PROTECTION OBLIGATOIRE - (E) OBLIGACIÓN DE USAR GAFAS DE PROTECCIÓN - (D) DAS TRAGEN EINER SCHUTZBRILLE IST PFLICHT - (RU) ОБЯЗАННОСТЬ НОСИТЬ ЗАЩИТНЫЕ ОЧКИ - (P) OBRIGAÇÃO DE VESTIR ÓCULOS DE PROTECÇÃO - (GR) ΥΠΟΧΡΕΩΣΗ ΝΑ ΦΟΡΑΤΕ ΠΡΟΣΤΕΤΕΥΤΙΚΑ ΓΥΑΛΙΑ - (NL) VERPLICHT DRAGEN VAN BESCHERMENDE BRIL - (H) VÉDŐSZEMŰVEG VISELETE KÖTELEZŐ - (RO) ESTE OBLIGATORIE PURTAREA OCHELARILOR DE PROTECŢIE - (S) OBLIGATORISKT ATT ANVÄNDA SKYDDSGLASÖGON - (DK) PLIGT TIL AT ANVENDE BESKYTTELSESBRILLER - (N) DET ER OBLIGATORISK Å HA PÅ SEG VERNEBRILLEN - (SF) SUOJALASIEN KÄYTTÖ PAKOLLISTA - (CZ) POVINNOST POUŽÍVÁNÍ OCHRANNÝCH BRÝLÍ - (SK) POVINNOSŤ POUŽÍVANIA OCHRANNÝCH OKULIAROV - (SI) OBVEZNA UPORABA ZAŠČITNIH OČAL - (HR/SCG) OBAVEZNA UPOTREBA ZAŠTITNIH NAOČALA - (LT) PRIVALOMA DIRBTI SU APSAUGINIAIS AKINIAIS - (EE) KOHUSTUS KANDA KAITSEPRILLE - (LV) PIENĀKUMS VILKT AIZSARGBRILLES - (BG) ЗАДЪЛЖИТЕЛНО ДА СЕ НОСЯТ ПРЕДПАЗНИ ОЧИЛА - (PL) NAKAZ NOSZENIA OKULARÓW OCHRONNYCH.
	(GB) NO ENTRY FOR UNAUTHORISED PERSONNEL - (I) DIVIETO DI ACCESSO ALLE PERSONE NON AUTORIZZATE - (F) ACCÈS INTERDIT AUX PERSONNES NON AUTORISÉES - (E) PROHIBIDO EL ACCESO A PERSONAS NO AUTORIZADAS - (D) UNBEFUGTEN PERSONEN IST DER ZUTRITT VERBOTEN - (RU) ЗАПРЕТ ДЛЯ ДОСТУПА ПОСТОРОННИХ ЛИЦ - (P) PROIBIÇÃO DE ACESSO ÀS PESSOAS NÃO AUTORIZADAS - (GR) ΑΠΑΓΟΡΕΥΣΗ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ ΣΕ ΜΗ ΕΠΙΤΕΤΡΑΜΕΝΑ ΑΤΟΜΑ - (NL) TOEGANGSVERBOD VOOR NIET GEAUTORISEERDE PERSONEN - (H) FEL NEM JOGOSÍTOTT SZEMÉLYEK SZÁMÁRA TILOS A BELÉPÉS - (RO) ACCESUL PERSOANELOR NEAUTORIZATE ESTE INTERZIS - (S) TILLTRÄDE FÖRBJUDET FÖR ICKE AUKTORISERADE PERSONER - (DK) ADGANG FORBUDT FOR UVEDKOMMENDE - (N) PERSONER SOM IKKE ER AUTORISERTE MÅ IKKE HA ADGANG TIL APPARATEN - (SF) PÄÄSY KIELLETTY ASIATTOMILTA - (CZ) ZÁKAZ VSTUPU NEPOVOLANÝM OSOBÁM - (SK) ZÁKAZ NEOPRÁVNENÉHO PRÍSTUPU K OSÔB - (SI) DOSTOP PREPOVEDAN NEPOOBLAŠČENIM OSEBAM - (HR/SCG) ZABRANA PRISTUPA NEOVLAŠTENIM OSOBAMA - (LT) PAŠALINIAMS ĮEITI DRAUDŽIAMA - (EE) SELLEKS VOLITAMATA ISIKUTEL ON TÖÖALAS VIIBIMINE KEELATUD - (LV) NEPIEDEROŠĀM PERSONĀM IEEJA AIZLIEGTA - (BG) ЗАБРАНЕН Е ДОСТЪПЪТ НА НЕУПЪЛНОМОЩЕНИ ЛИЦА - (PL) ZAKAZ DOSTĘPU OSOBOM NIEUPOWAŻNIONYM.
	(GB) WEARING A PROTECTIVE MASK IS COMPULSORY - (I) OBBLIGO USARE MASCHERA PROTETTIVA - (F) PORT DU MASQUE DE PROTECTION OBLIGATOIRE - (E) OBLIGACIÓN DE USAR MÁSCARA DE PROTECCIÓN - (D) DER GEBRAUCH EINER SCHUTZMASKE IST PFLICHT - (RU) ОБЯЗАННОСТЬ ПОЛЬЗОВАТЬСЯ ЗАЩИТНОЙ МАСКОЙ - (P) OBRIGATÓRIO O USO DE MÁSCARA DE PROTEÇÃO - (GR) ΥΠΟΧΡΕΩΣΗ ΝΑ ΦΟΡΑΤΕ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΗ ΜΑΣΚΑ - (NL) VERPLICHT GEBRUIK VAN BESCHERMEND MASKER - (H) VÉDŐMASZK HASZNÁLATA KÖTELEZŐ - (RO) FOLOSIREA MĂŞTII DE PROTECŢIE OBLIGATORIE - (S) OBLIGATORISKT ATT BÄRA SKYDDSMASK - (DK) PLIGT TIL AT ANVENDE BESKYTTELSESMASKE - (N) FORPLIKTELSE Å BRUKE VERNEBRILLER - (SF) SUOJAMASKIN KÄYTTÖ PAKOLLISTA - (CZ) POVINNÉ POUŽITÍ OCHRANNÉHO ŠTÍTU - (SK) POVINNÉ POUŽITIE OCHRANNÉHO ŠTÍTU - (SI) OBVEZNOST UPORABI ZAŠČITNE MASKE - (HR/SCG) OBAVEZNO KORIŠTENJE ZAŠTITNE MASKE - (LT) PRIVALOMA UŽSIDĖTI APSAUGINĘ KAUKĘ - (EE) KOHUSTUSLIK KANDA KAITSEMASKI - (LV) PIENĀKUMS IZMANTOT AIZSARGMASKU - (BG) ЗАДЪЛЖИТЕЛНО ИЗПОЛЗВАНЕ НА ПРЕДПАЗНА ЗАВАРЪЧНА МАСКА. - (PL) NAKAZ UŻYWANIA MASKI OCHRONNEJ.

(GB) USERS OF VITAL ELECTRICAL AND ELECTRONIC DEVICES MUST NOT USE THE WELDING MACHINE - (I) VIETATO L'USO DELLA SALDATRICE AI PORTATORI DI APPARECCHIATURE ELETTRICHE ED ELETTRONICHE VITALI - (F) UTILISATION DU POSTE DE SOUDAGE INTERDIT AUX PORTEURS D'APPAREILS ÉLECTRIQUES ET ÉLECTRONIQUES MÉDICAUX - (E) PROHIBIDO EL USO DE LA SOLDADORA A LOS PORTADORES DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS VITALES - (D) TRÄGERN LEBENSERHALTENDER ELEKTRISCHER UND ELEKTRONISCHER GERÄTE IST DER GEBRAUCH DER SCHWEISSMASCHINE UNTERSAGT - (RU) ЗАПРЕЩАЕТСЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СВАРОЧНОГО АППАРАТА ЛИЦАМ С ЖИЗНЕННОВАЖНОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ И ЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ - (P) È PROIBIDO O USO DA MÁQUINA DE SOLDA POR PORTADORES DE APARELHAGENS ELÉTRICAS E ELETRÓNICAS VITAIS - (GR) ΑΠΑΓΟΡΕΥΕΤΑΙ Η ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗ ΣΕ ΑΤΟΜΑ ΠΟΥ ΦΕΡΟΥΝ ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΖΩΤΙΚΗΣ ΣΗΜΑΣΙΑΣ - (NL) HET GEBRUIK VAN DE LASMACHINE IS VERBODEN AAN DE DRAGERS VAN VITALE ELEKTRISCHE EN ELEKTRONISCHE APPARATUUR - (H) TILOS A HEGESZTŐGÉP HASZNÁLATA MINDAZOK SZÁMÁRA, AKIK SZERVEZETÉBEN ÉLETFENNTARTÓ ELEKTROMOS VAGY ELEKTRONIKUS KÉSZÜLÉK VAN BEÉPÍTVE - (RO) SE INTERZICE FOLOSIREA APARATULUI DE SUDURĂ DE CĂTRE PERSOANE PURTĂTOARE DE APARATURĂ ELECTRICĂ ŞI ELECTRONICĂ VITALE - (S) FÖRBJUDET FÖR PERSONER SOM BÄR ELEKTRISKA OCH ELEKTRONISKA LIVSUPPEHÅLLANDE APPARATER ATT ANVÄNDA SVETSEN - (DK) DET ER FORBUDT FOR DEM, DER ANVENDER LIVSVIGTIGT ELEKTRISK OG ELEKTRONISK APPARATUR, AT BENYTTE SVEJSEMASKINEN - (N) FORBUDT Å BRUKE SVEISEBRENNEREN FOR PERSONER SOM BRUKER LIVSVIKTIGE ELEKTRISKE OG ELEKTRONISKE APPARATER - (SF) HITSAUSKONEEN KÄYTTÖ KIELLETTY HENKILÖILLE, JOILLA ON ELIMISTÖÖN ASENNETTU SÄHKÖINEN TAI ELEKTRONINEN LAITE - (CZ) ZÁKAZ POUŽITÍ SVAŘOVACÍHO PŘÍSTROJE NOSITELŮM ELEKTRICKÝCH A ELEKTRONICKÝCH ŽIVOTNĚ DŮLEŽITÝCH ZAŘÍZENÍ - (SK) ZÁKAZ POUŽÍVANIA ZVÁRACIEHO PRÍSTROJA OSOBÁM POUŽÍVAJÚCIM ELEKTRICKÉ A ELEKTRONICKÉ ŽIVOTNE DÔLEŽITÉ ZARIADENIA - (SI) PREPOVEDANA UPORABA VARILNE NAPRAVE ZA OSEBE, KI UPORABLJAJO ELEKTRIČNE IN ELEKTRONSKE ŽIVLJENJSKO POMEMBNE NAPRAVE - (HR/SCG) ZABRANJENO JE KORIŠTENJE STROJA ZA VARENJE NOSITELJIMA ELEKTRIČNIH I ELEKTRONSKIH APARATA - (LT) ASMENIMS, SU GYVYBIŠKAI SVARBIAIS ELEKTRINIAIS AR ELEKTRONINIAIS PRIETAISAIS, SUVIRINIMO APARATU NAUDOTIS DRAUDŽIAMA - (EE) KEEVITUSAPARAADI KASUTAMINE ON KEELATUD ISIKUTELE, KES KANNAVAD MEDITSIINILISI ELEKTRIINSTRUMENTE JA ELUSTAMISSEADMEID - (LV) ELEKTRISKO VAI ELEKTRONISKO MEDICĪNISKO IERĪČU LIETOTĀJIEM IR AIZLIEGTS IZMANTOT METINĀŠANAS APARĀTU - (BG) ЗАБРАНЕНО Е ИЗПОЛЗВАНЕТО НА ЕЛЕКТРОЖЕНА ОТ ЛИЦА - НОСИТЕЛИ НА ЕЛЕКТРИЧЕСКИ И ЕЛЕКТРОННИ МЕДИЦИНСКИ УСТРОЙСТВА - (PL) ZABRONIONE JEST UŻYWANIE SPAWARKI OSOBOM STOSUJĄCYM URZĄDZENIA ELEKTRYCZNE I ELEKTRONICZNE WSPOMAGAJĄCE FUNKCJE ŻYCIOWE.

(GB) PEOPLE WITH METAL PROSTHESES ARE NOT ALLOWED TO USE THE MACHINE - (I) VIETATO L'USO DELLA MACCHINA AI PORTATORI DI PROTESI METALLICHE - (F) UTILISATION INTERDITE DE LA MACHINE AUX PORTEURS DE PROTHÈSES MÉTALLIQUES - (E) PROHIBIDO EL USO DE LA MÁQUINA A LOS PORTADORES DE PRÓTESIS METÁLICAS - (D) TRÄGERN VON METALLPROTHESEN IST DER UMGANG MIT DER MASCHINE VERBOTEN - (RU) ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАШИНЫ ЗАПРЕЩАЕТСЯ ЛЮДЯМ, ИМЕЮЩИМ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ПРОТЕЗЫ - (P) PROIBIDO O USO DA MÁQUINA AOS PORTADORES DE PRÓTESES METÁLICAS - (GR) ΑΠΑΓΟΡΕΥΕΤΑΙ Η ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ ΜΗΧΑΝΗΣ ΣΕ ΑΤΟΜΑ ΠΟΥ ΦΕΡΟΥΝ ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΠΡΟΣΘΗΚΕΣ - (NL) HET GEBRUIK VAN DE MACHINE IS VERBODEN AAN DE DRAGERS VAN METALEN PROTHESEN - (H) TILOS A GÉP HASZNÁLATA FÉMPROTÉZIST VISELŐ SZEMÉLYEK SZÁMÁRA - (RO) SE INTERZICE FOLOSIREA MAŞINII DE CĂTRE PERSOANELE PURTĂTOARE DE PROTEZE METALICE - (S) FÖRBJUDET FÖR PERSONER SOM BÄR METALLPROTES ATT ANVÄNDA MASKINEN - (DK) DET ER FORBUDT FOR PERSONER MED METALPROTESER AT BENYTTE MASKINEN - (N) BRUK AV MASKINEN ER IKKE TILLATT FOR PERSONER MED METALLPROTESER - (SF) KONEEN KÄYTTÖ KIELLETTY METALLIPROTEESIEN KANTAJILTA - (CZ) ZÁKAZ POUŽITÍ STROJE NOSITELŮM KOVOVÝCH PROTÉZ - (SK) ZÁKAZ POUŽITIA STROJA OSOBÁM S KOVOVÝMI PROTÉZAMI - (SI) PREPOVEDANA UPORABA STROJA ZA NOSILCE KOVINSKIH PROTEZ - (HR/SCG) ZABRANJENA UPOTREBA STROJA OSOBAMA KOJE NOSE METALNE PROTEZE - (LT) SU SUVIRINIMO APARATU DRAUDŽIAMA DIRBTI ASMENIMS, NAUDOJANTIEMS METALINIUS PROTEZUS - (EE) SEADET EI TOHI KASUTADA ISIKUD, KES KASUTAVAD METALLPROTEESE - (LV) CILVĒKIEM AR METĀLA PROTĒZĒM IR AIZLIEGTS LIETOT IERĪCI - (BG) ЗАБРАНЕНА Е УПОТРЕБАТА НА МАШИНАТА ОТ НОСИТЕЛИ НА МЕТАЛНИ ПРОТЕЗИ - (PL) ZAKAZ UŻYWANIA URZĄDZENIA OSOBOM STOSUJĄCYM PROTEZY METALOWE.

(GB) DO NOT WEAR OR CARRY METAL OBJECTS, WATCHES OR MAGNETISED CARDS - (I) VIETATO INDOSSARE OGGETTI METALLICI, OROLOGI E SCHEDE MAGNETICHE - (F) INTERDICTION DE PORTER DES OBJETS MÉTALLIQUES, MONTRES ET CARTES MAGNÉTIQUES - (E) PROHIBIDO LLEVAR OBJETOS METÁLICOS, RELOJES, Y TARJETAS MAGNÉTICAS - (D) DAS TRAGEN VON METALLOBJEKTEN, UHREN UND MAGNETKARTEN IST VERBOTEN - (RU) ЗАПРЕЩАЕТСЯ НОСИТЬ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ПРЕДМЕТЫ, ЧАСЫ ИЛИ МАГНИТНЫЕ ПЛАТЫЮ - (P) PROIBIDO VESTIR OBJECTOS METÁLICOS, RELÓGIOS E FICHAS MAGNÉTICAS - (GR) ΑΠΑΓΟΡΕΥΕΤΑΙ ΝΑ ΦΟΡΑΤΕ ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ, ΡΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΜΑΓΝΗΤΙΚΕΣ ΠΛΑΚΕΤΕΣ - (NL) HET IS VERBODEN METALEN VOORWERPEN, UURWERKEN EN MAGNETISCHE FICHES TE DRAGEN - (H) TILOS FÉMTÁRGYAK, KARÓRÁK VISELETE ÉS MÁGNESES KÁRTYÁK MAGUKNÁL TARTÁSA - (RO) ESTE INTERZISĂ PURTAREA OBIECTELOR METALICE, A CEASURILOR ŞI A CARTELELOR MAGNETICE - (S) FÖRBJUDET ATT BÄRA METALLFÖREMÅL, KLOCKOR OCH MAGNETKORT - (DK) FORBUD MOD AT BÆRE METALGENSTANDE, URE OG MAGNETISKE KORT - (N) FORBUDT Å HA PÅ SEG METALLFORMÅL, KLOKKER OG MAGNETISKE KORT - (SF) METALLISTEN ESINEIDEN, KELLOJEN JA MAGNEETTIKORTTIEN MUKANA PITÄMINEN KIELLETTY - (CZ) ZÁKAZ NOŠENÍ KOVOVÝCH PŘEDMĚTŮ, HODINEK A MAGNETICKÝCH KARET - (SK) ZÁKAZ NOSENIA KOVOVÝCH PREDMETOV, HODINIEK A MAGNETICKÝCH KARIET - (SI) PREPOVEDANO NOŠENJE KOVINSKIH PREDMETOV, UR IN MAGNETNIH KARTIC - (HR/SCG) ZABRANJENO NOŠENJE METALNIH PREDMETA, SATOVA I MAGNETSKIH ČIPOVA - (LT) DRAUDŽIAMA PRIE SAVĘS TURĖTI METALINIŲ DAIKTŲ, LAIKRODŽIŲ AR MAGNETINIŲ PLOKŠTELIŲ - (EE) KEELATUD ON KANDA METALLESEMEID, KELLASID JA MAGENTKAARTE - (LV) IR AIZLIEGTS VILKT METĀLA PRIEKŠMETUS, PULKSTEŅUS UN NEMT LĪDZI MAGNĒTISKĀS KARTES - (BG) ЗАБРАНЕНО Е НОСЕНЕТО НА МЕТАЛНИ ПРЕДМЕТИ, ЧАСОВНИЦИ И МАГНИТНИ СХЕМИ - (PL) ZAKAZ NOSZENIA PRZEDMIOTÓW METALOWYCH, ZEGARKÓW I KART MAGNETYCZNYCH.

(GB) NOT TO BE USED BY UNAUTHORISED PERSONNEL - (I) VIETATO L'USO ALLE PERSONE NON AUTORIZZATE - (F) UTILISATION INTERDITE AU PERSONNEL NON AUTORISÉ - (E) PROHIBIDO EL USO A PERSONAS NO AUTORIZADAS - (D) DER GEBRAUCH DURCH UNBEFUGTE PERSONEN IST VERBOTEN - (RU) ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗАПРЕЩАЕТСЯ ЛЮДЯМ, НЕ ИМЕЮЩИМ РАЗРЕШЕНИЯ - (P) PROIBIDO O USO ÀS PESSOAS NÃO AUTORIZADAS - (GR) ΑΠΑΓΟΡΕΥΣΗ ΧΡΗΣΗΣ ΣΕ ΜΗ ΕΠΙΤΕΤΡΑΜΕΝΑ ΑΤΟΜΑ - (NL) HET GEBRUIK IS VERBODEN AAN NIET GEAUTORISEERDE PERSONEN - (H) TILOS A HASZNÁLATA A FEL NEM JOGOSÍTOTT SZEMÉLYEK SZÁMÁRA - (RO) FOLOSIREA DE CĂTRE PERSOANELE NEAUTORIZATE ESTE INTERZISĂ - (S) FÖRBJUDET FÖR ICKE AUKTORISERADE PERSONER ATT ANVÄNDA APPARATEN - (DK) DET ER FORBUDT FOR UVEDKOMMENDE AT ANVENDE MASKINEN - (N) BRUK ER IKKE TILLATT FOR UAUTORISERTE PERSONER - (SF) KÄYTTÖ KIELLETTY VALTUUTTAMATTOMILTA HENKILÖILTÄ - (CZ) ZÁKAZ POUŽITÍ NEPOVOLANÝM OSOBÁM - (SK) ZÁKAZ POUŽITIA NEPOVOLANÝM OSOBÁM - (SI) NEPOOBLAŠČENIM OSEBAM UPORABA PREPOVEDANA - (HR/SCG) ZABRANJENA UPOTREBA NEOVLAŠTENIM OSOBAMA - (LT) PAŠALINIAMS NAUDOTIS DRAUDŽIAMA - (EE) SELLEKS VOLITAMATA ISIKUTEL ON SEADME KASUTAMINE KEELATUD - (LV) NEPILNVAROTĀM PERSONĀM IR AIZLIEGTS IZMANTOT APARĀTU - (BG) ЗАБРАНЕНО Е ПОЛЗВАНЕТО ОТ НЕУПЪЛНОМОЩЕНИ ЛИЦА - (PL) ZAKAZ UŻYWANIA OSOBOM NIEAUTORYZOWANYM.

(GB) Symbol indicating separation of electrical and electronic appliances for refuse collection. The user is not allowed to dispose of these appliances as solid, mixed urban refuse, and must do it through authorised refuse collection centres. - (I) Simbolo che indica la raccolta separata delle apparecchiature elettriche ed elettroniche. L'utente ha l'obbligo di non smaltire questa apparecchiatura come rifiuto municipale solido misto, ma di rivolgersi ai centri di raccolta autorizzati. - (F) Symbole indiquant la collecte différenciée des appareils électriques et électroniques. L'utilisateur ne peut éliminer ces appareils avec les déchets ménagers solides mixtes, mais doit s'adresser à un centre de collecte autorisé. - (E) Símbolo que indica la recogida por separado de los aparatos eléctricos y electrónicos. El usuario tiene la obligación de no eliminar este aparato como desecho urbano sólido mixto, sino de dirigirse a los centros de recogida autorizados. - (D) Symbol für die getrennte Erfassung elektrischer und elektronischer Geräte. Der Benutzer hat pflichtgemäß dafür zu sorgen, daß dieses Gerät nicht mit dem gemischt erfaßten festen Siedlungsabfall entsorgt wird. Stattdessen muß er eine der autorisierten Entsorgungsstellen einschalten. - (RU) Символ, указывающий на раздельный сбор электрического и электронного оборудования. Пользователь не имеет права выбрасывать данное оборудование в качестве смешанного твердого бытового отхода, а обязан обращаться в специализированные центры сбора отходов. - (P) Símbolo que indica a reunião separada das aparelhagens eléctricas e electrónicas. O utente tem a obrigação de não eliminar esta aparelhagem como lixo municipal sólido misto, mas deve procurar os centros de recolha autorizados. - (GR) Σύμβολο που δείχνει τη διαφοροποιημένη συλλογή των ηλεκτρικών κια ηλεκτρονικών συσκευών. Ο χρήστης υποχρεούται να μην διοχετεύει αυτή τη συσκευή σαν μικτό στερεό αστικό απόβλητο, αλλά να απευθύνεται σε εγκεκριμένα κέντρα συλλογής. - (NL) Symbool dat wijst op de gescheiden inzameling van elektrische en elektronische toestellen. De gebruiker is verplicht deze toestellen niet te lozen als gemengde vaste stadsafval, maar moet zich wenden tot de geautoriseerde ophaalcentra. - (H) Jelölés, mely az elektromos és elektronikus felszerelések szelektív hulladékgyűjtését jelzi. A felhasználó köteles ezt a felszerelést nem a városi törmelékhulladékkal együttesen gyűjteni, hanem erre engedéllyel rendelkező hulladékgyűjtő központhoz fordulni. - (RO) Simbol ce indică depozitarea separată a aparatelor electrice şi electronice. Utilizatorul este obligat să nu depoziteze acest aparat împreună cu deşeurile solide mixte ci să-l predea într-un centru de depozitare a deşeurilor autorizat. - (S) Symbol som indikerar separat sopsortering av elektriska och elektroniska apparater. Användaren får inte sortera denna anordning tillsammans med blandat fast hushållsavfall, utan måste vända sig till en auktoriserad insamlingsstation. - (DK) Symbol, der står for særlig indsamling af elektriske og elektroniske apparater. Brugeren har pligt til ikke at bortskaffe dette apparat som blandet, fast byaffald; der skal rettes henvendelse til et autoriseret indsamlingscenter. - (N) Symbol som angir separat sortering av elektriske og elektroniske apparater. Brukeren må oppfylle forpliktelsen å ikke kaste bort dette apparatet sammen med vanlige hjemmeavfallet, uten henvende seg til autoriserte oppsamlingssentraler. - (SF) Symboli, joka ilmoittaa sähkö- ja elektroniikkalaitteiden erillisen keräyksen. Käyttäjän velvollisuus on kääntyä valtuutettujen keräyspisteiden puoleen eikä välittää laitetta kunnallisena sekajätteenä. - (CZ) Symbol označující separovaný sběr elektrických a elektronických zařízení. Uživatel je povinen nezlikvidovat toto zařízení jako pevný smíšený komunální odpad, ale obrátit se s ním na autorizované sběrny. - (SK) Symbol označujúci separovaný zber elektrických a elektronických zariadení. Užívateľ nesmie likvidovať toto zariadenie ako pevný zmiešaný komunálny odpad, ale je povinný doručiť ho do autorizovaný zberní. - (SI) Simbol, ki označuje ločeno zbiranje električnih in elektronskih aparatov. Uporabnik tega aparata ne sme zavreči kot navaden gospodinjski trden odpadek, ampak se mora obrniti na pooblaščene centre za zbiranje. - (HR/SCG) Simbol koji označava posebno sakupljanje električnih i elektronskih aparata. Korisnik ne smije odložiti ovaj aparat kao običan kruti otpad, već se mora obratiti ovlaštenim centrima za sakupljanje. - (LT) Simbolis, nurodantis atskirų nebenaudojamų elektrinių ir elektroninių prietaisų surinkimą. Vartotojas negali išmesti šių prietaisų kaip mišrių kietųjų komunalinių atliekų, bet privalo kreiptis į specializuotus atliekų surinkimo centrus. - (EE) Sümbol, mis tähistab elektri- ja elektroonikaseadmete eraldi kogumist. Kasutaja kohustuseks on pöörduda volitatud kogumiskeskuste poole ja mitte käsitleda seda aparaati kui munitsipaalne segajääde. - (LV) Simbols, kas norāda uz to, ka utilizācija ir jāveic atsevišķi no citām elektriskajām un elektroniskajām ierīcēm. Lietotāja pienākums ir neizmest šo aparatūru municipālajā cieto atkritumu izgāztuvē, bet nogādāt to pilnvarotajā atkritumu savākšanas centrā. - (BG) Символ, който означава разделно събиране на електрическата и електронна апаратура. Ползвателят се задължава да не изхвърля тази апаратура като смесен твърд отпадък в контейнерите за смет, поставени от общината, а трябва да се обърне към специализираните за това центрове - (PL) Symbol, który oznacza sortowanie odpadów aparatury elektrycznej i elektronicznej. Zabrania się likwidowania aparatury jako mieszanych odpadów miejskich stałych, obowiązkiem użytkownika jest skierowanie się do autoryzowanych ośrodków gromadzących odpady.

INSTRUCTIONS FOR USE AND MAINTENANCE .....pag. 5 WARNING! BEFORE USING THE WELDING MACHINE READ THE INSTRUCTION MANUAL CAREFULLY!	GB
ISTRUZIONI PER L'USO E LA MANUTENZIONE .....pag. 9 ATTENZIONE! PRIMA DI UTILIZZARE LA SALDATRICE LEGGERE ATTENTAMENTE IL MANUALE DI ISTRUZIONE!	I
INSTRUCTIONS D'UTILISATION ET D'ENTRETIEN .....pag. 13 ATTENTION! AVANT TOUTE UTILISATION DU POSTE DE SOUDAGE, LIRE ATTENTIVEMENT LE MANUEL D'INSTRUCTIONS!	F
INSTRUCCIONES PARA EL USO Y MANTENIMIENTO .....pág. 17 ATENCIÓN! ANTES DE UTILIZAR LA SOLDADORA LEER ATENTAMENTE EL MANUAL DE INSTRUCCIONES!	E
BETRIEBS- UND WARTUNGSANLEITUNG .....s. 21 ACHTUNG! VOR GEBRAUCH DER SCHWEISSMASCHINE LESEN SIE BITTE SORGFÄLTIG DIE BETRIEBSANLEITUNG!	D
ИНСТРУКЦИИ ПО РАБОТЕ И ТЕХОБСЛУЖИВАНИЮ .....стр. 25 ВНИМАНИЕ! ПЕРЕД ТЕМ, КАК ИСПОЛЬЗОВАТЬ МАШИНУ, ВНИМАТЕЛЬНО ПРОЧИТАТЬ РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ!	RU
INSTRUÇÕES DE USO E MANUTENÇÃO .....pág. 29 CUIDADO! ANTES DE UTILIZAR A MÁQUINA DE SOLDA LER CUIDADOSAMENTE O MANUAL DE INSTRUÇÕES !	P
ΟΔΗΓΙΕΣ ΧΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ .....σελ. 33 ΠΡΟΣΟΧΗ! ΠΡΙΝ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΕΤΕ ΤΟ ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗ ΔΙΑΒΑΣΤΕ ΠΡΟΣΕΚΤΙΚΑ ΤΟ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΧΡΗΣΗΣ!	GR
INSTRUCTIES VOOR HET GEBRUIK EN HET ONDERHOUD .....pag. 37 OPGELET! VOORDAT MEN DE LASMACHINE GEBRUIKT MOET MEN AANDACHTIG DE INSTRUCTIEHANDLEIDING LEZEN!	NL
HASZNÁLATI UTASÍTÁSOK ÉS KARBANTARTÁSI SZABÁLYOK .....oldal 41 FIGYELEM: A HEGESZTŐGÉP HASZNÁLATÁNAK MEGKEZDÉSE ELŐTT OLVASSA EL FIGYELMESEN A HASZNÁLATI UTASÍTÁST!	H
INSTRUCȚIUNI DE FOLOSIRE ŞI ÎNTREȚINERE .....pag. 45 ATENȚIE: CITIȚI CU ATENȚIE ACEST MANUAL DE INSTRUCȚIUNI ÎNAINTE DE FOLOSIREA APARATULUI DE SUDURĂ!	RO
INSTRUKTIONER FÖR ANVÄNDNING OCH UNDERHÅLL .....sid. 49 VIKTIGT! LÄS BRUKSANVISNINGEN NOGGRANT INNAN NI ANVÄNDER SVETSEN!	S
BRUGS- OG VEDLIGEHOLDELSESVEJLEDNING .....sd. 53 GIV AGT! LÆS BRUGERVEJLEDNINGEN OMHYGGELIGT, FØR MASKINEN TAGES I BRUG!	DK
INSTRUKSER FOR BRUK OG VEDLIKEHOLD .....s. 57 ADVARSEL! FØR DU BRUKER SVEISEBRENNEREN MÅ DU LESE BRUKERVEILEDNINGEN NØYE!	N
KÄYTTÖ- JA HUOLTO-OHJEET .....s. 61 HUOM! ENNEN HITSAUSKONEEN KÄYTTÖÄ LUE HUOLELLISESTI KÄYTTÖOHJEKIRJA!	SF
NÁVOD K POUŽITÍ A ÚDRŽBĚ .....str. 65 UPOZORNĚNÍ: PŘED POUŽITÍM SVAŘOVACÍHO PŘÍSTROJE SI POZORNĚ PŘEČTĚTE NÁVOD K POUŽITÍ!	CZ
NÁVOD NA POUŽITIE A ÚDRŽBU .....str. 69 UPOZORNENIE: PRED POUŽITÍM ZVÁRACIEHO PRÍSTROJA SI POZORNE PREČÍTAJTE NÁVOD NA POUŽITIE!	SK
NAVODILA ZA UPORABO IN VZDRŽEVANJE .....str. 73 POZOR: PRED UPORABO VARILNE NAPRAVE POZORNO PREBERITE PRIROČNIK Z NAVODILI ZA UPORABO!	SI
UPUTSTVA ZA UPOTREBU I SERVISIRANJE .....str. 77 POZOR: PRIJE UPOTREBE STROJA ZA VARENJE POTREBNO JE PAŽLJIVO PROČITATI PRIRUČNIK ZA UPOTREBU!	HR SCG
EKSPLOATAVIMO IR PRIEŽIŪROS INSTRUKCIJOS .....psl. 81 DĖMESIO: PRIEŠ NAUDOJANT SUVIRINIMO APARATĄ, ATIDŽIAI PERSKAITYTI INSTRUKCIJŲ KNYGELĘ!	LT
KASUTUSJUHENDID JA HOOLDUS .....lk. 85 TÄHELEPANU: ENNE KEEVITUSAPARAADI KASUTAMIST LUGEGE KASUTUSJUHISED TÄHELEPANELIKULT LÄBI!	EE
IZMANTOŠANAS UN TEHNISKĀS APKOPES ROKASGRĀMATA .....lpp. 89 UZMANĪBU: PIRMS METINĀŠANAS APARĀTA IZMANTOŠANAS UZMANĪGI IZLASIET ROKASGRĀMATU!	LV
ИНСТРУКЦИИ ЗА УПОТРЕБА И ПОДДРЪЖКА .....стр. 93 ВНИМАНИЕ: ПРЕДИ ДА ИЗПОЛЗВАТЕ ЕЛЕКТРОЖЕНА, ПРОЧЕТЕТЕ ВНИМАТЕЛНО РЪКОВОДСТВОТО С ИНСТРУКЦИИ ЗА ПОЛЗВАНЕ.	BG
INSTRUKCJE OBSŁUGI I KONSERWACJI .....str. 98 UWAGA: PRZED ROZPOCZĘCIEM SPAWANIA NALEŻY UWAŻNIE PRZECZYTAĆ INSTRUKCJĘ OBSŁUGI!	PL

GUARANTEE AND CONFORMITY - GARANZIA E CONFORMITÀ - GARANTIE ET CONFORMITÉ - GARANTIE UND KONFORMITÄT - GARANTÍA Y CONFORMIDAD GARANTIA E CONFORMIDADE - GARANTIE EN CONFORMITEIT - GARANTI OG OVERENSSTEMMELSESERKLÆRING TAKUU JA VAATIMUSTENMUKAISUUS' - GARANTI OG KONFORMITET - GARANTI OCH ÖVERENSSTÄMMELSE- ΕΓΓΥΗΣΗ ΚΑΙ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗ ΣΤΙΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ - ГАРАНТИЯ И СООТВЕТСТВИЕ - GARANCIA ÉS A JOGSZABÁLYI ELŐÍRÁSOKNAK VALÓ MEGFELELŐSÉG - GARNȚIE ŞI CONFORMITATE - GWARANCJA I ZGODNOŚĆ - ZÁRUKA A SHODA - ZÁRUKA A ZHODA - GARANCIJA IN UDOBJE - GARANCIJA I SUKLADNOST - GARANTIJA IR ATITIKTIS - GARANTII JA VASTAVUS - GARANTIJA UN ATBILSTĪBA - ГАРАНЦИЯ И СЪОТВЕТСТВИЕ 107-108

ENGLISH

INDEX

page

1. GENERAL SAFETY CONSIDERATIONS FOR ARC WELDING 5
2. INTRODUCTION AND GENERAL DESCRIPTION 5
2.1 INTRODUCTION 5
2.2 STANDARD ACCESSORIES 6
2.3 OPTIONAL ACCESSORIES 6
3. TECHNICAL DATA 6
3.1 DATA PLATE 6
3.2 OTHER TECHNICAL DATA 6
4. DESCRIPTION OF THE WELDING MACHINE 6
4.1 CONTROL, ADJUSTMENT AND CONNECTION DEVICES 6
5. INSTALLATION 7
5.1 PREPARATION 7
5.1.1 Assembling the return cable-clamp 7
5.1.2 Assembling the welding cable-electrode holder clamp (when using MMA) 7
5.1.3 Welding machine lifting methods 7
5.2 POSITION OF THE WELDING MACHINE 7
5.3 CONNECTION TO THE MAIN POWER SUPPLY 7
5.3.1 Plug and outlet 7
5.4 CONNECTION OF THE WELDING CABLES 7

page

5.4.1 TIG welding 7
5.4.2 MMA WELDING 7
6. WELDING: DESCRIPTION OF THE PROCEDURE 7
6.1 TIG WELDING 7
6.1.1 HF and LIFT strike 7
6.1.2 TIG DC welding 7
6.1.3 TIG AC welding 8
6.1.4 Procedure 8
6.2 MMA WELDING 8
6.2.1 Procedure 8
7. MAINTENANCE 8
7.1 ROUTINE MAINTENANCE 8
7.1.1 Torch 8
7.2 EXTRAORDINARY MAINTENANCE 8
8. TROUBLESHOOTING 8

WELDING MACHINES FOR INDUSTRIAL AND PROFESSIONAL TIG AND MMA WELDING.
Note: In the following text the term "welding machine" will be used.

1. GENERAL SAFETY CONSIDERATIONS FOR ARC WELDING

The operator should be properly trained to use the welding machine safely and should be informed about the risks related to arc welding procedures, the associated protection measures and emergency procedures.
(Refer also to the "IEC TECHNICAL SPECIFICATION or CLC/TS 62081": INSTALLATION AND USE OF EQUIPMENT FOR ARC WELDING).

- **Avoid direct contact with the welding circuit: the no-load voltage supplied by the welding machine can be dangerous under certain circumstances.**
- **When the welding cables are being connected or checks and repairs are carried out the welding machine should be switched off and disconnected from the power supply outlet.**
- **Switch off the welding machine and disconnect it from the power supply outlet before replacing consumable torch parts.**
- **Make the electrical connections and installation according to the safety rules and legislation in force.**
- **The welding machine should be connected only and exclusively to a power source with the neutral lead connected to earth.**
- **Make sure that the power supply plug is correctly connected to the earth protection outlet.**
- **Do not use the welding machine in damp or wet places and do not weld in the rain.**
- **Do not use cables with worn insulation or loose connections.**
- **If there is a liquid cooling unit, topping up operations must be carried out with the welding machine switched off and disconnected from the mains.**

- **Do not weld on containers or piping that contains or has contained flammable liquid or gaseous products.**
- **Do not operate on materials cleaned with chlorinated solvents or near such substances.**
- **Do not weld on containers under pressure.**
- **Remove all flammable materials (e.g. wood, paper, rags etc.) from the working area.**
- **Provide adequate ventilation or facilities for the removal of welding fumes near the arc; a systematic approach is needed in evaluating the exposure limits for the welding fumes, which will depend on their composition, concentration and the length of exposure itself.**
- **Keep the gas bottle (if used) away from heat sources, including direct sunlight.**

- **Use adequate electrical insulation with regard to the electrode, the work piece and any (accessible) earthed metal parts in the vicinity.**
  This is normally achieved by wearing gloves, shoes, head coverings and clothing designed for this purpose and by using insulating platforms or mats.
- **Always protect your eyes using masks or helmets with special actinic glass.**
  Use special fire-resistant protective clothing and do not allow the skin to be exposed to the ultraviolet and infrared rays produced by the arc; other people in the vicinity of the arc should be protected by shields of non-reflecting curtains.

- **The flow of the welding current generates electromagnetic fields (EMF) around the welding circuit.**

Electromagnetic fields can interfere with certain medical equipment (e.g. Pace-makers, respiratory equipment, metallic prostheses etc.).
Adequate protective measures must be adopted for persons with these types of medical apparatus. For example, they must be forbidden access to the area in which welding machines are in operation.

This welding machine conforms to technical product standards for exclusive use in an industrial environment for professional purposes. It does not assure compliance with the basic limits relative to human exposure to electromagnetic fields in the domestic environment.

The operator must adopt the following procedures in order to reduce exposure to electromagnetic fields:
- **Fasten the two welding cables as close together as possible.**
- **Keep head and trunk as far away as possible from the welding circuit.**
- **Never wind welding cables around the body.**
- **Avoid welding with the body within the welding circuit. Keep both cables on the same side of the body.**
- **Connect the welding current return cable to the piece being welded, as close as possible to the welding joint.**
- **Do not weld while close to, sitting on or leaning against the welding machine (keep at least 50 cm away from it).**
- **Do not leave objects in ferromagnetic material in proximity of the welding circuit.**
- **Minimum distance d: 20 cm (Fig. O).**

- **Class A equipment:**

This welding machine conforms to technical product standards for exclusive use in an industrial environment and for professional purposes. It does not assure compliance with electromagnetic compatibility in domestic dwellings and in premises directly connected to a low-voltage power supply system feeding buildings for domestic use.

EXTRA PRECAUTIONS
WELDING OPERATIONS:
- **In environments with increased risk of electric shock.**
- **In confined spaces.**
- **In the presence of flammable or explosive materials.**

MUST BE evaluated in advance by an "Expert supervisor" and must always be carried out in the presence of other people trained to intervene in emergencies.
Technical protection measures MUST BE taken as described in 5.10; A.7; A.9. of the "IEC TECHNICAL SPECIFICATION or CLC/TS 62081".
- **The operator MUST NOT BE ALLOWED to weld in raised positions unless safety platforms are used.**
- **VOLTAGE BETWEEN ELECTRODE HOLDERS OR TORCHES: working with more than one welding machine on a single piece or on pieces that are connected electrically may generate a dangerous accumulation of no-load voltage between two different electrode holders or torches, the value of which may reach double the allowed limit.**
  An expert coordinator must use measuring instruments to determine the existence of a risk and should take suitable protection measures as detailed in 5.9 of the "IEC TECHNICAL SPECIFICATION or CLC/TS 62081".

RESIDUAL RISKS
- **OVERTURNING: Position the welding machine on a horizontal surface that is suitable for supporting the mass; if this is not done (e.g. in the case of sloped or uneven floors, etc…) the machine may overturn.**

- **IMPROPER USE: it is dangerous to use the welding machine for any purpose other than the one indicated (e.g. do not use it to defrost water pipes).**

- **MOVING THE WELDING MACHINE: always fix the bottle using suitable means that do not allow it to fall accidentally.**

- **Only lift the welding machine if the gas bottle, the wire feeder and all the interconnection or supply pipes/cables (if present) have been removed previously.**
  The only permitted method for lifting the welding machine is indicated in the "INSTALLATION" section of this manual.

2. INTRODUCTION AND GENERAL DESCRIPTION

2.1 INTRODUCTION

Model with I_2 max=180A
Arc welding machine on wheels, single-phase, ventilated, for TIG and MMA welding

in direct current (DC) and alternate current (AC). Equipped with HF (high frequency) generator for contact free TIG strike. Flexible use with different types of material such as steel, stainless steel, copper, titanium, aluminium, magnesium, etc.

Model with I_2 max=250A

Arc welding machine on wheels, single-phase, ventilated, with thyristor electronic control for TIG and MMA welding in direct current (DC) and alternate current (AC). Equipped with HF (high frequency) generator for contact free TIG strike. Flexible use with different types of material such as steel, stainless steel, copper, titanium, aluminium, magnesium, etc.

2.2 STANDARD ACCESSORIES

- Torch (the R.A. version is water cooled).
- Return cable complete with earth clamp.
- Wheels kit.
- ARGON bottle adapter.
- Gas regulator.
- RA water cooling group (only for R.A. versions).

2.3 OPTIONAL ACCESSORIES

Model with I_2 max=180A

- MMA welding kit.
- Self-darkening mask: with fixed or adjustable filter.

Model with I_2 max=250A

- Manual remote control 1 potentiometer.
- Manual remote control 2 potentiometers.
- Pedal remote control.
- TIG PULSE remote control.
- MMA welding kit.
- Self-darkening mask: with fixed or adjustable filter.

3. TECHNICAL DATA

3.1 DATA PLATE (FIG. A)

The most important data regarding use and performance of the welding machine are summarised on the rating plate and have the following meaning:

1- Protection rating of the covering.
2- Symbol for power supply line:
1~: single phase alternating voltage;
3~: three phase alternating voltage.
3- Symbol **S**: indicates that welding operations may be carried out in environments with heightened risk of electric shock (e.g. very close to large metallic volumes).
4- Symbol for welding procedure provided.
5- Symbol for internal structure of the welding machine.
6- EUROPEAN standard of reference, for safety and construction of arc welding machines.
7- Manufacturer's serial number for welding machine identification (indispensable for technical assistance, requesting spare parts, discovering product origin).
8- Performance of the welding circuit:
- U_0 : maximum no-load voltage (open welding circuit).
- I_2/U_2: current and corresponding normalised voltage that the welding machine can supply during welding.
- X : Duty cycle: indicates the time for which the welding machine can supply the corresponding current (same column). It is expressed as %, based on a 10 minutes cycle (e.g. 60% = 6 minutes working, 4 minutes pause, and so on).
If the usage factors (on the plate, referring to a 40°C environment) are exceeded, the thermal safeguard will trigger (the welding machine will remain in standby until its temperature returns within the allowed limits).
- A/V-A/V: shows the range of adjustment for the welding current (minimum maximum) at the corresponding arc voltage.
9- Technical specifications for power supply line:
- U_1: Alternating voltage and power supply frequency of welding machine (allowed limit ±10%).
- $I_{1\,max}$: Maximum current absorbed by the line.
- I_{1eff}: Effective current supplied.
10- : Size of delayed action fuses to be used to protect the power line.
11- Symbols referring to safety regulations, whose meaning is given in chapter 1 "General safety considerations for arc welding".

Note: The data plate shown above is an example to give the meaning of the symbols and numbers; the exact values of technical data for the welding machine in your possession must be checked directly on the data plate of the welding machine itself.

3.2 OTHER TECHNICAL DATA

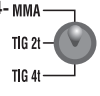
- WELDING MACHINE: see table 1 (TAB.1).
- TORCH: see table 2 (TAB.2).
The welding machine weight is shown in table 1 (TAB. 1).

4. WELDING MACHINE DESCRIPTION

4.1 CONTROL, ADJUSTMENT AND CONNECTION DEVICES

Model with I_2 max=180A (FIG. B)

1- Power supply cable 2P + (P.E.).
2- Gas pipe connection (bottle – welding machine pressure reducer).
3- Switch range 1, range 2, off.
4- AC/DC switch
- DC Direct current: for all heavy materials (steel, copper, titanium).
- AC Alternate current: for light materials (aluminium, magnesium and their alloys).
5- Graded scale.
6- Welding current control.
7- TIG torch gas pipe union.
8- Positive quick connector (+/~) for connecting the welding cable.
9- Negative quick connector (-/~) for connecting the welding cable.
10- Connector for torch pushbutton cable connection.
11- Yellow LED normally off, when lit, it indicates that the thermal relay has cut in: the inside of the welding machine is too hot. The welding machine remains on without issuing current until a normal temperature has been reached. Resetting is automatic.
12- Green LED indicates that the welding machine is connected to the mains and ready for use.
13- Post gas time adjustment.
14- MMA / TIG 2t / TIG 4t **TIG/MMA mode selector:**



Operating mode: TIG 2 STROKES, TIG 4 STROKES and MMA mode.

15- HF DC / 0 / HF AC **TIG mode selector:**

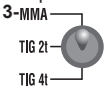
Operating mode:
- TIG DC with HF strike with automatic exclusion when arc is on;
- HF excluded;
- TIG AC with continuous HF.

Model with I_2 max=250A (FIG. C)

1- Power supply cable 2P + (P.E.).
2- Gas pipe connection (bottle – welding machine reducer).
3- Main switch O/OFF – I/ON.
4- AC/DC switch
- DC Direct current: for all heavy materials (steel, copper, titanium).
- AC Alternate current: for light materials (aluminium, magnesium and their alloys).
5- Positive quick connector (+/~) for connecting the welding cable.
6- Negative quick connector (-/~) for connecting the welding cable.
7- Remote control connector:
Different types of remote controls can be applied to the welding machine using the 14-pole connector at the back of the machine. Each device is recognised automatically and can be used to adjust the following parameters:
- **Remote control with one potentiometer:**
Rotating the potentiometer knob the main current changes from minimum to maximum. The main current can only be regulated using the remote control.
- **Pedal remote control:**
The current value is determined by the position of the pedal. In TIG 2T mode, pressing the pedal commands a machine start instead of using the torch pushbutton.
- **Remote control with two potentiometers:**
The first potentiometer adjusts the main current. The second potentiometer adjusts another parameter that depends on the active welding mode. When this potentiometer is rotated, the parameter being modified (that can no longer be controlled with the panel knob) is displayed. The second potentiometer is the FINAL RAMP if in TIG mode.
- **TIG-PULSE remote control:**
allows TIG welding with pulsed current, with the possibility of remotely adjusting the main parameters: base current intensity, impulse current intensity, current impulse duration, current impulse period. This procedure can be used to control the heat transfer in a better way, therefore allowing the user to weld very thin material or materials that tend to crack with heat. In addition, it also favours the welding of pieces with different thickness and different steels such as stainless and low alloy.

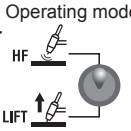
8- TIG torch gas pipe union.
9- Connector for torch pushbutton cable connection.
10- Green LED voltage present at output.
11- Yellow LED: normally off, when lit, it indicates that the welding machine has stopped because one of the following safeguards has cut in:
- Thermal cut-out: inside the welding machine the temperature is too high. The welding machine remains on without issuing current until a normal temperature has been reached. Resetting is automatic.
- Short circuit safeguard: a short circuit has intervened for longer than 1.5 sec (electrode stuck) and the welding machine is stopped.

Resetting is automatic.
The following code appears on the display:
"°C" one of the safety thermostats has cut in because the welding machine is overheating.
12- Alphanumeric display.
13- MMA / TIG 2t / TIG 4t **TIG/MMA mode selector:**



Operating mode: TIG 2 STROKES, TIG 4 STROKES and MMA mode.

14- HF / LIFT **TIG mode selector:**



Operating mode:

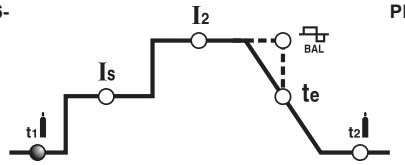
TIG DC: HF strike with automatic exclusion when the arc is on.
TIG AC with continuous HF

TIG DC: LIFT strike,
TIG AC not possible. "Err HF" appears on the display.

15- **ENCODER**

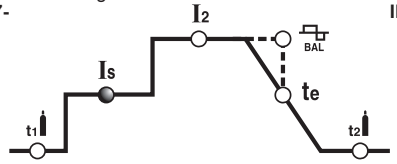
Pushbutton and encoder for selecting and setting the welding parameters, indicated when one of these LEDs illuminates: 16, 17, 18, 19, 20, 21.

16- **PREGAS**



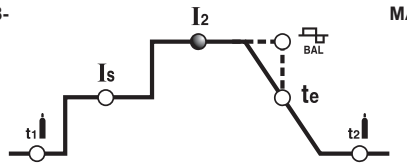
In TIG mode it represents the PRE-GAS time in seconds. It improves the start of the welding.

17- **INITIAL CURRENT**



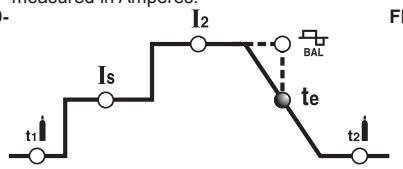
In TIG 4 stroke mode, it represents the initial current Is maintained for the whole time during which the torch pushbutton is kept pressed (adjustment in Amperes).

18- **MAIN CURRENT**



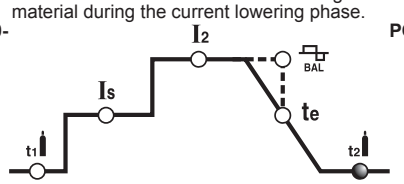
In TIG AC/DC mode, MMA represents the I_2 output current. The parameter is measured in Amperes.

19- **FINAL RAMP**



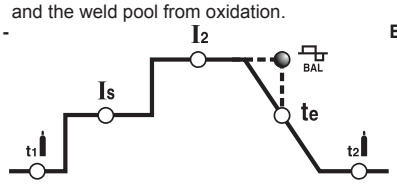
In TIG AC/DC mode this allows adjusting the FINAL RAMP of the welding current when the torch pushbutton is released; this adjustment makes it possible to avoid the formation of the crater when welding is finished and allows filling with the weld material during the current lowering phase.

20- **POST GAS**



In TIG mode this is the POST GAS time in seconds which protects the electrode and the weld pool from oxidation.

21- **BALANCE**



In TIG AC mode the represented parameter indicates the relationship (as a percentage) between the time in which current polarity is positive when exiting from the EN- (negative electrode) and the total period of the alternate current as a ratio. The higher the EN- value, the greater the penetration (adjustment in %) **(TAB. 5)**.

5. INSTALLATION

WARNING! CARRY OUT ALL INSTALLATION OPERATIONS AND ELECTRICAL CONNECTIONS WITH THE WELDING MACHINE COMPLETELY SWITCHED OFF AND DISCONNECTED FROM THE POWER SUPPLY OUTLET. THE ELECTRICAL CONNECTIONS MUST BE MADE ONLY AND EXCLUSIVELY BY AUTHORISED OR QUALIFIED PERSONNEL.

5.1 PREPARATION (FIG. D)
Unpack the welding machine, assemble the separate parts contained in the package.

5.1.1 Assembling the return cable-clamp (FIG. E)

5.1.2 Assembling the welding cable-electrode holder clamp (FIG. F) (when using MMA)

5.1.3 Welding machine lifting methods
Model with I_2 max=180A
No lifting system provided.

Model with I_2 max=250A
The machine must be lifted as indicated in **Fig. G**. This is valid during installation, and also during the whole life of the machine.

5.2 POSITION OF THE WELDING MACHINE
Choose the place to install the welding machine so that the cooling air inlets and outlets are not obstructed (forced circulation by fan, if present); at the same time make sure that conductive dusts, corrosive vapours, humidity etc. will not be sucked into the machine.
Leave at least 250mm free space around the welding machine.

WARNING! Position the welding machine on a flat surface with sufficient carrying capacity for its weight, to prevent it from tipping or moving hazardously.

5.3 CONNECTION TO THE MAIN POWER SUPPLY
- Before making any electrical connection, make sure the rating data of the welding machine correspond to the mains voltage and frequency available at the place of installation.
- The welding machine should only be connected to a power supply system with the neutral conductor connected to earth.
- To ensure protection against indirect contact use residual current devices of the following types:
  - Type A ( ) for single phase machines;
  - Type B ( ) for 3-phase machines.
- To comply with the requirements of the EN 61000-3-11 (Flicker) standard we recommend connecting the welding machine to interface points of the power supply that have an impedance of less than Zmax = 0.25ohm.
- The welding machine does not fall within the requisites of IEC/EN 61000-3-12 standard.
  Should it be connected to a public mains system, it is the installer's responsibility to verify that the welding machine itself is suitable for connecting to it (if necessary, consult the distribution network company).

5.3.1 Plug and outlet
Connect a normalised plug (2P + P.E) (230V); (3P + P.E) (400V) - having sufficient capacity- to the power cable and prepare a mains outlet fitted with fuses or an automatic circuit-breaker; the special earth terminal should be connected to the earth conductor (yellow-green) of the power supply line. Table **(TAB.1)** shows the recommended delayed fuse sizes in amps, chosen according to the max. nominal current supplied by the welding machine, and the nominal voltage of the main power supply.

WARNING! Failure to observe the above rules will make the (Class 1) safety system installed by the manufacturer ineffective with consequent serious risks to persons (e.g. electric shock) and objects (e.g. fire).

5.4 CONNECTION OF THE WELDING CABLES

WARNING! BEFORE MAKING THE FOLLOWING CONNECTIONS MAKE SURE THE WELDING MACHINE IS SWITCHED OFF AND DISCONNECTED FROM THE POWER SUPPLY OUTLET.
Table **(TAB. 1)** gives the recommended values for the welding cables (in mm^2) depending on the maximum current supplied by the welding machine.

5.4.1 TIG welding
Connecting the torch
- Insert the power cable into the quick coupling (-/~). Connect the 3-pole connector (torch pushbutton) to the correct socket. Connect the torch gas pipe to the outlet.

Connecting the welding current return cable
- This cable should be connected to either the piece to be welded or to the metal table on which it is placed, and as close as possible to the joint being carried out. Connect this cable to the clamp with the symbol (+/~).

Connection to the gas bottle
- Screw the pressure reducing valve onto the gas bottle, inserting the appropriate adapter supplied as an accessory.
- Connect the gas inflow hose to the pressure reducing valve and tighten the hose clamp supplied.
- Loosen the ringnut for adjusting the pressure reducing valve before opening the valve on the bottle.
- Open the valve on the bottle and adjust the quantity of gas (l/min) according to the suggestions for use given in the table **(TAB. 4)**; if it is necessary to adjust the gas flow during welding this should always be done by adjusting the ring nut on the pressure reduction valve. Make sure there are no leaks in the piping and connectors.
  WARNING! Always close the gas bottle valve at the end of the job.

5.4.2 MMA WELDING
Almost all coated electrodes are connected to the positive pole (+) of the power source; as an exception to the negative pole (-) for acid coated electrodes.
Connecting the electrode-holder clamp welding cable
On the end take a special terminal that is used to close the uncovered part of the electrode.
This cable is connected to the terminal with the symbol (+)
Connecting the welding current return cable
This is connected to the piece being welded or to the metal bench supporting it, as close as possible to the join being made.
This cable is connected to the terminal with the symbol (-)
Warnings:
- Turn the welding cable connectors right down into the quick connections (if present), to ensure a perfect electrical contact; otherwise the connectors themselves will overheat, resulting in their rapid deterioration and loss of efficiency.
- The welding cables should be as short as possible.
- Do not use metal structures which are not part of the workpiece to substitute the return cable of the welding current: this could jeopardise safety and result in poor welding.

6. WELDING: DESCRIPTION OF THE PROCEDURE
6.1 TIG WELDING
TIG welding is a welding procedure that exploits the heat produced by the electric arc that is struck, and maintained, between a non-consumable electrode (tungsten) and the piece to be welded. The tungsten electrode is supported by a torch suitable for transmitting the welding current to it and protecting the electrode itself and the weld pool from atmospheric oxidation, by the flow of an inert gas (usually argon: Ar 99.5) which flows out of the ceramic nozzle **(FIG. H)**.
To achieve a good weld it is absolutely necessary to use the exact electrode diameter with the exact current, see the table **(TAB. 4).**
The electrode usually protrudes from the ceramic nozzle by 2-3mm, but this may reach 8mm for corner welding.
Welding is achieved by fusion of the edges of the joint. For properly prepared thin pieces (up to about 1mm) weld material is not needed **(FIG. I)**.
For thicker pieces it is necessary to use filler rods of the same composition as the base material and with an appropriate diameter, preparing the edges correctly **(FIG. L)**. To achieve a good weld the pieces should be carefully cleaned and free of oxidation, oil, grease, solvents etc.

6.1.1 HF and LIFT strike
HF strike
The electric arc is struck without contact between the tungsten electrode and the piece being welded, by means of a spark generated by a high frequency device. This strike mode does not entail either tungsten inclusions in the weld pool or electrode wear and gives an easy start in all welding positions.
Procedure:
Press the torch button, bringing the tip of the electrode close to the piece (2 -3mm), wait for the arc strike transferred by the HF pulses and, when the arch has struck, form the weld pool on the piece and proceed along the joint.
If there are difficulties in striking the arc even though the presence of gas is confirmed and the HF discharges are visible, do not insist for long in subjecting the electrode to HF action, but check the integrity of the surface and the shape of the tip, dressing it on the grinding wheel if necessary.
LIFT strike (Model with I_2 max=250A)
The electric arc is struck by moving the tungsten electrode away from the piece to be welded. This strike mode causes less electrical-radiation disturbance and reduces tungsten inclusions and electrode wear to a minimum.
Procedure:
Place the tip of the electrode on the piece, using gentle pressure. Press the torch button right down and lift the electrode 2-3mm with a few moments' delay, thus striking the arc. Initially the welding machine supplies a current I_{BASE} , after a few moments the welding current setting will be supplied. At the end of the cycle the current will fall to zero at the slope down setting.

6.1.2 TIG DC welding
TIG DC welding is suitable for all low- and high-carbon steels and the heavy metals,

copper, nickel, titanium and their alloys.
For TIG DC welding with the electrode to the (-) terminal the electrode with 2% thorium (red band) is usually used or else the electrode with 2% cerium (grey band).
It is necessary to sharpen the tungsten electrode axially on the grinding wheel, as shown in **FIG. M**, making sure that the tip is perfectly concentric to prevent arc deviation. It is important to carry out the grinding along the length of the electrode. This operation should be repeated periodically, depending on the amount of use and wear of the electrode, or when the electrode has been accidentally contaminated, oxidised or used incorrectly. In TIG DC mode 2-stroke (2T) and 4-stroke(4T) operation are possible.

6.1.3 TIG AC welding
This type of welding can be used to weld metals such as aluminium and magnesium, which form a protective, insulating oxide on their surface. By reversing the welding current polarity it is possible to "break" the surface layer of oxide by means of a mechanism called "ionic sandblasting". The voltage on the tungsten electrode alternates between positive (EP) and negative (EN). During the EP period the oxide is removed from the surface ("cleaning"or "pickling") allowing formation of the pool. During the EN period there is maximum heat transfer to the piece, allowing welding.
Model with I_2 max=250A: The possibility of varying the balance parameter in AC means that it is possible to reduce the EP current period to a minimum, allowing quicker welding.
Higher balance values give quicker welding, greater penetration, a more concentrated arc, a narrower weld pool and limited heating of the electrode. Lower values give a cleaner piece. If the balance value is too low this will widen the arc and the de-oxidised part, overheat the electrode with consequent formation of a sphere on the tip making it more difficult to strike the arc and control its direction. If the balance value is too high this will create a "dirty" weld pool with dark inclusions.
The table **(TAB. 5)** summarises the effects of parameter changes in AC welding.
In TIG AC mode 2-stroke (2T) and 4-stroke (4T) operation are possible.
The instructions for this welding procedure are also valid.
The table **(TAB. 4)** shows suggested values for welding on aluminium; the most suitable electrode is a pure tungsten electrode (green band).

6.1.4 Procedure
- Use the knob to adjust the welding current to the desired value; if necessary adjust during welding to the actual required heat transfer.
- Press the torch pushbutton and make sure that the correct amount of gas exits from the torch; if necessary set the PRE GAS (only model with I_2 max=250A) and POST GAS times. These times should be adjusted according to the operation conditions: in particular the gas delay must allow the electrode and bath to cool after welding without coming into contact with the atmosphere (oxidation and contamination).

TIG mode with 2T sequence:
- Press the torch pushbutton (P.T.) down fully, strike the arc and keep it at a distance of 2-3mm from the piece.
- To interrupt welding release the torch pushbutton, which gradually stops the current (if the FINAL RAMP function is active only model with I_2 max=250A) or immediately extinguishes the arc with subsequent post gas.

TIG mode with 4T sequence (Model with I_2 max=180A):
- When the pushbutton is pressed the first time the arc ignites at the welding current. This value is maintained even when the pushbutton is released. Pressing the pushbutton and releasing it again ends the welding cycle, starting the POST GAS period.

TIG mode with 4T sequence (Model with I_2 max=250A):
- When the pushbutton is pressed the first time the arc ignites at the I_{Start} current. When released, the current rises to the value of the welding current; this value is maintained even when the pushbutton is released. When the pushbutton is pressed again, the current decreases to $I_{minimum}$, as set in the FINAL RAMP function. This value is maintained until the pushbutton is released, stopping the welding cycle and starting the POST GAS period. If the pushbutton is released during the FINAL RAMP function, the welding cycle stops immediately and the POST GAS period begins.

6.2 MMA WELDING
- It is most important that the user refers to the maker's instructions indicated on the stick electrode packaging. This will indicate the correct polarity of the stick electrode and the most suitable current.
- The welding current must be regulated according to the diameter of the electrode in use and the type of the joint to be carried out: see below the currents corresponding to various electrode diameters:

Ø Electrode (mm)	Welding current (A)		
	min.		max.
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200
5	150	-	250

- The user must consider that, according to the electrode diameter, higher current values must be used for flat welding, whereas for vertical or overhead welds lower current values are necessary.
- As well as being determined by the chosen current intensity, the mechanical characteristics of the welded join are also determined by the other welding parameters i.e. arc length, working rate and position, electrode diameter and quality (to store the electrodes correctly, keep them in a dry place protected by their packaging or containers).

6.2.1 Procedure
- Holding the mask IN FRONT OF THE FACE, strike the electrode tip on the workpiece as if you were striking a match. This is the correct strike-up method.
  WARNING: do not hit the electrode on the workpiece, this could damage the electrode and make strike-up difficult.
- As soon as arc is ignited, try to maintain a distance from the workpiece equal to the diameter of the electrode in use. Keep this distance as much constant as possible for the duration of the weld. Remember that the angle of the electrode as it advances should be of 20-30 grades.
- At the end of the weld bead, bring the end of the electrode backward, in order to fill the weld crater, quickly lift the electrode from the weld pool to extinguish the arc **(CHARACTERISTICS OF THE WELD BEAD - FIG. N)**.

7. MAINTENANCE

⚠ WARNING! BEFORE CARRYING OUT MAINTENANCE OPERATIONS MAKE SURE THE WELDING MACHINE IS SWITCHED OFF AND DISCONNECTED FROM THE MAIN POWER SUPPLY.

7.1 ROUTINE MAINTENANCE
ROUTINE MAINTENANCE OPERATIONS CAN BE CARRIED OUT BY THE OPERATOR.

7.1.1 Torch
- Do not put the torch or its cable on hot pieces; this would cause the insulating materials to melt, making the torch unusable after a very short time.
- Make regular checks on the gas pipe and connector seals.
- Connect the electrode holder clamp and the calibrated gas diffusor accurately, according to the diameter of the selected electrode to avoid overheating, bad gas diffusion and relative bad operation.
- Before use, always make sure that the end parts of the torch (nozzle, electrode, electrode holding clamp, gas diffusor) are assembled correctly and not worn.

7.2 EXTRAORDINARY MAINTENANCE
EXTRAORDINARY MAINTENANCE OPERATIONS SHOULD BE CARRIED OUT ONLY AND EXCLUSIVELY BY SKILLED OR AUTHORISED ELECTRICAL-MECHANICAL TECHNICIANS.

⚠ WARNING! BEFORE REMOVING THE WELDING MACHINE PANELS AND WORKING INSIDE THE MACHINE MAKE SURE THE WELDING MACHINE IS SWITCHED OFF AND DISCONNECTED FROM THE MAIN POWER SUPPLY OUTLET.

If checks are made inside the welding machine while it is live, this may cause serious electric shock due to direct contact with live parts and/or injury due to direct contact with moving parts.
- Periodically, and in any case with a frequency in keeping with the utilisation and with the environment's dust conditions, inspect the inside of the welding machine and remove the dust deposited on the electronic boards with a very soft brush or with appropriate solvents.
- At the same time make sure the electrical connections are tight and check the wiring for damage to the insulation.
- At the end of these operations re-assemble the panels of the welding machine and screw the fastening screws right down.
- Never, ever carry out welding operations while the welding machine is open.

8. TROUBLESHOOTING
IN CASE OF UNSATISFACTORY FUNCTIONING, BEFORE SERVICING MACHINE OR REQUESTING ASSISTANCE, CARRY OUT THE FOLLOWING CHECK:
- Check that the welding current is correct for the diamter and electrode type in use.
- Check that when general switch is ON the relative lamp is ON. If this is not the case then the problem is located on the mains (cables, plugs, outlets, fuses, etc.).
- The yellow LED signalling that the thermostatic safeguard has cut in is not illuminated.
- Check that the nominal intermittance ratio is correct. In case there is a thermal protection interruption, wait for the machine to cool down, check that the fan is working properly.
- Check that all connections of the welding circuit are correct, particularly that the work clamp is well attached to the workpiece, with no interferring material or surface-coverings (ie. Paint).
- Protective gas must be of appropriate type (Argon 99,5%) and quantity.

ITALIANO

INDICE

pag.

1. SICUREZZA GENERALE PER LA SALDATURA AD ARCO 9
2. INTRODUZIONE E DESCRIZIONE GENERALE 9
2.1 INTRODUZIONE 9
2.2 ACCESSORI DI SERIE 10
2.3 ACCESSORI A RICHIESTA 10
3. DATI TECNICI 10
3.1 TARGA DATI 10
3.2 ALTRI DATI TECNICI 10
4. DESCRIZIONE DELLA SALDATRICE 10
4.1 DISPOSITIVI DI CONTROLLO, REGOLAZIONE E CONNESSIONE 10
5. INSTALLAZIONE 11
5.1 ALLESTIMENTO 11
5.1.1 Assemblaggio cavo di ritorno-pinza 11
5.1.2 Assemblaggio cavo di saldatura-pinza portaelettrodo (MMA) 11
5.1.3 Modalità di sollevamento della saldatrice 11
5.2 UBICAZIONE DELLA SALDATRICE 11
5.3 COLLEGAMENTO ALLA RETE 11
5.3.1 Spina e presa 11
5.4 CONNESSIONI DEL CIRCUITO DI SALDATURA 11
5.4.1 Saldatura TIG 11
5.4.2 Saldatura MMA 11
6. SALDATURA: DESCRIZIONE DEL PROCEDIMENTO 11
6.1 SALDATURA TIG 11
6.1.1 Innesco HF e LIFT 11
6.1.2 Saldatura TIG DC 11
6.1.3 Saldatura TIG AC 12
6.1.4 Procedimento 12
6.2 SALDATURA MMA 12
6.2.1 Procedimento 12
7. MANUTENZIONE 12
7.1 MANUTENZIONE ORDINARIA 12
7.1.1 Torcia 12
7.2 MANUTENZIONE STRAORDINARIA 12
8. RICERCA GUASTI 12

SALDATRICI PER LA SALDATURA TIG ED MMA PREVISTE PER USO INDUSTRIALE E PROFESSIONALE.
Nota: Nel testo che segue verrà impiegato il termine "saldatrice".

1. SICUREZZA GENERALE PER LA SALDATURA AD ARCO

L'operatore deve essere sufficientemente edotto sull'uso sicuro della saldatrice ed informato sui rischi connessi ai procedimenti per saldatura ad arco, alle relative misure di protezione ed alle procedure di emergenza.
(Fare riferimento anche alla "SPECIFICA TECNICA IEC o CLC/TS 62081": INSTALLAZIONE ED USO DELLE APPARECCHIATURE PER SALDATURA AD ARCO).

- **Evitare i contatti diretti con il circuito di saldatura; la tensione a vuoto fornita della saldatrice può essere pericolosa in talune circostanze.**
- **La connessione dei cavi di saldatura, le operazioni di verifica e di riparazione devono essere eseguite a saldatrice spenta e scollegata dalla rete di alimentazione.**
- **Spegnere la saldatrice e scollegarla dalla rete di alimentazione prima di sostituire i particolari d'usura della torcia.**
- **Eseguire l'installazione elettrica secondo le previste norme e leggi antinfortunistiche.**
- **La saldatrice deve essere collegata esclusivamente ad un sistema di alimentazione con conduttore di neutro collegato a terra.**
- **Assicurarsi che la presa di alimentazione sia correttamente collegata alla terra di protezione.**
- **Non utilizzare la saldatrice in ambienti umidi o bagnati o sotto la pioggia.**
- **Non utilizzare cavi con isolamento deteriorato o con connessioni allentate.**
- **In presenza di una unità di raffreddamento a liquido le operazioni di riempimento devono essere eseguite a saldatrice spenta e scollegata dalla rete di alimentazione.**

- **Non saldare su contenitori, recipienti o tubazioni che contengano o che abbiano contenuto prodotti infiammabili liquidi o gassosi.**
- **Evitare di operare su materiali puliti con solventi clorurati o nelle vicinanze di dette sostanze.**
- **Non saldare su recipienti in pressione.**
- **Allontanare dall'area di lavoro tutte le sostanze infiammabili (p.es. legno, carta, stracci, etc.).**
- **Assicurarsi un ricambio d'aria adeguato o di mezzi atti ad asportare i fumi di saldatura nelle vicinanze dell'arco; è necessario un approccio sistematico per la valutazione dei limiti all'esposizione dei fumi di saldatura in funzione della loro composizione, concentrazione e durata dell'esposizione stessa.**
- **Mantenere la bombola al riparo da fonti di calore, compreso l'irraggiamento solare (se utilizzata).**

- **Adottare un adeguato isolamento elettrico rispetto l'elettrodo, il pezzo in lavorazione ed eventuali parti metalliche messe a terra poste nelle vicinanze (accessibili).**
  Ciò è normalmente ottenibile indossando guanti, calzature, copricapo ed indumenti previsti allo scopo e mediante l'uso di pedane o tappeti isolanti.
- **Proteggere sempre gli occhi con gli appositi vetri inattinici montati su maschere o caschi.**
  Usare gli appositi indumenti ignifughi protettivi evitando di esporre l'epidermide ai raggi ultravioletti ed infrarossi prodotti dall'arco; la protezione deve essere estesa ad altre persone nelle vicinanze dell'arco per mezzo di schermi o tende non riflettenti.

- **Il passaggio della corrente di saldatura provoca l'insorgere di campi elettromagnetici (EMF) localizzati nei dintorni del circuito di saldatura.**

I campi elettromagnetici possono interferire con alcune apparecchiature mediche (es. Pace-maker, respiratori, protesi metalliche etc.).
Devono essere prese adeguate misure protettive nei confronti dei portatori di queste apparecchiature. Ad esempio proibire l'accesso all'area di utilizzo della saldatrice.
Questa saldatrice soddisfa gli standard tecnici di prodotto per l'uso esclusivo in ambiente industriale a scopo professionale. Non è assicurata la rispondenza ai limiti di base relativi all'esposizione umana ai campi elettromagnetici in ambiente domestico.

L'operatore deve utilizzare le seguenti procedure in modo da ridurre l'esposizione ai campi elettromagnetici:
- **Fissare insieme il più vicino possibile i due cavi di saldatura.**
- **Mantenere la testa ed il tronco del corpo il più distante possibile dal circuito di saldatura.**
- **Non avvolgere mai i cavi di saldatura attorno al corpo.**
- **Non saldare con il corpo in mezzo al circuito di saldatura. Tenere entrambi i cavi dalla stessa parte del corpo.**
- **Collegare il cavo di ritorno della corrente di saldatura al pezzo da saldare il più vicino possibile al giunto in esecuzione.**
- **Non saldare vicino, seduti o appoggiati alla saldatrice (distanza minima: 50cm).**
- **Non lasciare oggetti ferromagnetici in prossimità del circuito di saldatura.**
- **Distanza minima d= 20cm (Fig. O)**

- **Apparecchiatura di classe A:**

Questa saldatrice soddisfa i requisiti dello standard tecnico di prodotto per l'uso esclusivo in ambiente industriale e a scopo professionale. Non è assicurata la rispondenza alla compatibilità elettromagnetica negli edifici domestici e in quelli direttamente collegati a una rete di alimentazione a bassa tensione che alimenta gli edifici per l'uso domestico.

PRECAUZIONI SUPPLEMENTARI
LE OPERAZIONI DI SALDATURA:
- **In ambiente a rischio accresciuto di shock elettrico**
- **In spazi confinati**
- **In presenza di materiali infiammabili o esplodenti**

DEVONO essere preventivamente valutate da un "Responsabile esperto" ed eseguiti sempre con la presenza di altre persone istruite per interventi in caso di emergenza.
DEVONO essere adottati i mezzi tecnici di protezione descritti in 5.10; A.7; A.9. della "SPECIFICA TECNICA IEC o CLC/TS 62081".
- **DEVE essere proibita la saldatura con operatore sollevato da terra, salvo eventuale uso di piattaforme di sicurezza.**
- **TENSIONE TRA PORTAELETTRODI O TORCE: lavorando con più saldatrici su di un solo pezzo o su più pezzi collegati elettricamente si può generare una somma pericolosa di tensioni a vuoto tra due differenti portaelettrodi o torce, ad un valore che può raggiungere il doppio del limite ammissibile.**
  E' necessario che un coordinatore esperto esegua la misura strumentale per determinare se esiste un rischio e possa adottare misure di protezione adeguate come indicato in 5.9 della "SPECIFICA TECNICA IEC o CLC/TS 62081".

RISCHI RESIDUI
- **RIBALTAMENTO: collocare la saldatrice su una superfice orizzontale di portata adeguata alla massa; in caso contrario (es. pavimentazioni inclinate, sconnesse etc...) esiste il pericolo di ribaltamento.**

- **USO IMPROPRIO: è pericolosa l'utilizzazione della saldatrice per qualsiasi lavorazione diversa da quella prevista (es. scongelazione di tubazioni dalla rete idrica).**

- **SPOSTAMENTO DELLA SALDATRICE: assicurare sempre la bombola con idonei mezzi atti ad impedirne cadute accidentali.**

- **È vietato il sollevamento dell saldatrice se non sono satti preventivamente smontati la bombola gas, l'alimentatore di filo e tutti i cavi/tubazioni di interconnessioni o di alimentazione (se presenti).**
  L'unica modalità di sollevamento ammessa è quella prevista nella sezione "INSTALLAZIONE" di questo manuale.

2. INTRODUZIONE E DESCRIZIONE GENERALE

2.1 INTRODUZIONE

Modello con I_2 max=180A
Saldatrice ad arco carrellata, monofase, ventilata, per la saldatura TIG ed MMA in corrente continua (DC) ed alternata (AC). Dotata di generatore HF (alta frequenza) per l'innesco in TIG senza contatto. Flessibilità di impiego con diversi tipi di materiali quali acciaio, acciaio inox, rame, titanio, alluminio, magnesio, ecc.
Modello con I_2 max=250A
Saldatrice ad arco carrellata, monofase, ventilata, con controllo elettronico a tiristori,

per la saldatura TIG ed MMA in corrente continua (DC) ed alternata (AC). Dotata di generatore HF (alta frequenza) per l'innesco in TIG senza contatto. Flessibilità di impiego con diversi tipi di materiali quali acciaio, acciaio inox, rame, titanio, alluminio, magnesio, ecc.

2.2 ACCESSORI DI SERIE
- Torcia (raffreddata ad acqua nella versione R.A.).
- Cavo di ritorno completo di pinza di massa.
- Kit ruote.
- Adattatore bombola ARGON.
- Riduttore di pressione.
- Gruppo di raffreddamento acqua RA (solo per versioni R.A.).

2.3 ACCESSORI A RICHIESTA
Modello con I_2 max=180A
- kit saldatura MMA.
- Maschera autoscurante: con filtro fisso o regolabile.

Modello con I_2 max=250A
- Comando a distanza manuale 1 potenziometro.
- Comando a distanza manuale 2 potenziometro.
- Comando a distanza a pedale.
- Comando a distanza TIG PULSE.
- Kit saldatura MMA.
- Maschera autoscurante: con filtro fisso o regolabile.

3.DATI TECNICI
3.1 TARGA DATI (FIG. A)
I principali dati relativi all'impiego e alle prestazioni della saldatrice sono riassunti nella targa caratteristiche col seguente significato:
1- Grado di protezione dell'involucro.
2- Simbolo della linea di alimentazione:
1~: tensione alternata monofase;
3~: tensione alternata trifase.
3- Simbolo **S**: indica che possono essere eseguite operazioni di saldatura in un ambiente con rischio accresciuto di shock elettrico (es. in stretta vicinanza di grandi masse metalliche).
4- Simbolo del procedimento di saldatura previsto.
5- Simbolo della struttura interna della saldatrice.
6- Norma EUROPEA di riferimento per la sicurezza e la costruzione delle saldatrici ad arco.
7- Numero di matricola per l'identificazione della saldatrice (indispensabile per assistenza tecnica, richiesta ricambi, ricerca origine del prodotto).
8- Prestazioni del circuito di saldatura:
- **U_0 :** tensione massima a vuoto.
- **I_2/U_2:** Corrente e tensione corrispondente normalizzata che possono venire erogate dalla saldatrice durante la saldatura.
- **X :** Rapporto d'intermittenza: indica il tempo durante il quale la saldatrice può erogare la corrente corrispondente (stessa colonna). Si esprime in %, sulla base di un ciclo di 10 minuti (es. 60% = 6 minuti di lavoro, 4 minuti sosta e così via). Nel caso i fattori d'utilizzo (riferiti a 40°C ambiente) vengano superati, si determinerà l'intervento della protezione termica (la saldatrice rimane in stand-by finché la sua temperatura non rientra nei limiti ammessi).
- **A/V-A/V :** Indica la gamma di regolazione della corrente di saldatura (minimo - massimo) alla corrispondente tensione d'arco.

9- Dati caratteristici della linea di alimentazione:
- **U_1:** Tensione alternata e frequenza di alimentazione della saldatrice(limiti ammessi ±10%):
- **$I_{1\ max}$:** Corrente massima assorbita dalla linea.
- **I_{1eff} :** Corrente effettiva di alimentazione.

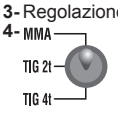
10- : Valore dei fusibili ad azionamento ritardato da prevedere per la protezione della linea.
11- Simboli riferiti a norme di sicurezza il cui significato è riportato nel capitolo 1 "Sicurezza generale per la saldatura ad arco".

Nota: L'esempio di targa riportato è indicativo del significato dei simboli e delle cifre; i valori esatti dei dati tecnici della saldatrice devono essere rilevati direttamente sulla targa della saldatrice stessa.

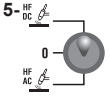
3.2 ALTRI DATI TECNICI
- SALDATRICE: vedi tabella (TAB.1).
- TORCIA: vedi tabella (TAB.2).
Il peso della saldatrice è riportato in tabella 1 (TAB. 1).

4. DESCRIZIONE DELLA SALDATRICE
4.1 DISPOSITIVI DI CONTROLLO, REGOLAZIONE E CONNESSIONE
Modello con I_2 max=180A (FIG. B)
1- Cavo di alimentazione 2P + (P.E.).
2- Raccordo per collegamento tubo gas (riduttore pressione bombola - saldatrice).
3- Commutatore gamma 1, gamma 2, spento.
4- Deviatore AC/DC.
- DC Corrente continua: per tutti i materiali pesanti (acciai, rame, titanio).
- AC Corrente alternata: per i materiali leggeri (allumino, magnesio e loro leghe).

5- Scala graduata.
6- Regolazione corrente di saldatura.
7- Raccordo per collegamento tubo gas della torcia TIG.
8- Presa rapida positiva (+/~) per connettere cavo di saldatura.
9- Presa rapida negativa (-/~) per connettere cavo di saldatura.
10- Connettore per collegamento cavo pulsante torcia.
11- Led giallo normalmente spento, quando acceso indica l'intervento della protezione termica: all'interno della saldatrice si è raggiunta una temperatura eccessiva. La saldatrice rimane accesa senza erogare corrente fino al raggiungimento di una temperatura normale. Il ripristino è automatico.
12- Led verde indica che la saldatrice è connessa alla rete ed è pronta per il funzionamento.
13- Regolazione tempo post gas.
14- **Selettore modo TIG/MMA:**



Modo di funzionamento: TIG 2 TEMPI, TIG 4 TEMPI e modo MMA.
15- **Selettore modo TIG:**



Modo di funzionamento:
- TIG DC con innesco HF con esclusione automatica ad arco acceso;
- HF esclusa;
- TIG AC con HF continua.

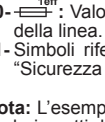
Modello con I_2 max=250A (FIG. C)
1- Cavo di alimentazione 2P + (P.E.).
2- Raccordo per collegamento tubo gas (riduttore pressione bombola - saldatrice).
3- Interuttore generale O/OFF – I/ON.
4- Deviatore AC/DC.
- DC Corrente continua: per tutti i materiali pesanti (acciai, rame, titanio).
- AC Corrente alternata: per i materiali leggeri (allumino, magnesio e loro leghe).

5- Presa rapida positiva (+/~) per connettere cavo di saldatura.
6- Presa rapida negativa (-/~) per connettere cavo di saldatura.
7- Connettore per comandi a distanza:
E' possibile applicare alla saldatrice, tramite apposito connettore a 14 poli presente sul retro, tipi diversi di comando a distanza. Ciascun dispositivo viene riconosciuto automaticamente e permette di regolare i seguenti parametri:
- **Comando a distanza con un potenziometro:**
ruotando la manopola del potenziometro si varia la corrente principale dal minimo al massimo. La regolazione della corrente principale è esclusiva del comando a distanza.
- **Comando a distanza a pedale:**
il valore della corrente viene determinato dalla posizione del pedale. In modo TIG 2T, inoltre, la pressione del pedale agisce da comando di start per la macchina al posto del pulsante torcia.
- **Comando a distanza con due potenziometri:**
il primo potenziometro regola la corrente principale. Il secondo potenziometro regola un'altro parametro che dipende dal modo di saldatura attivo. Ruotando tale potenziometro viene visualizzato il parametro che si sta variando (che non è più controllabile con la manopola del pannello). Il significato del secondo potenziometro è RAMPA FINALE se in modo TIG.
- **Comando a distanza TIG-PULSE:**
permette di effettuare saldature TIG con corrente pulsante, con possibilità di regolarne a distanza i principali parametri: Intensità di
corrente di base, intensità di corrente di impulso, durata dell'impulso di corrente, periodo degli impulsi di corrente. Questo procedimento consente di eseguire un migliore controllo dell'apporto termico, conseguentemente, è possibile saldare materiali con piccoli spessori o con tendenza alla criccatura a caldo; inoltre, favorisce la saldatura su pezzi di spessore diverso e di acciai dissimili tipo inox e basso legati.

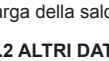
8- Raccordo per collegamento tubo gas della torcia TIG.
9- Connettore per collegamento cavo pulsante torcia.
10- Led verde di presenza tensione in uscita.
11- Led giallo: normalmente spento, quando acceso indica il blocco della saldatrice per l'intervento di una delle seguenti protezioni:
- Protezione termica: all'interno della saldatrice si è raggiunta una temperatura eccessiva. La saldatrice rimane accesa senza erogare corrente fino al raggiungimento di una temperatura normale. Il ripristino è automatico.
- Protezione per corto circuito: si è verificato un corto circuito di durata superiore a 1,5 sec (incollamento dell'elettrodo) e la saldatrice viene bloccata.

Il ripristino è automatico.
La codifica sul display è la seguente:
"°C" intervento di uno dei termostati di sicurezza a causa del surriscaldamento della saldatrice.
12- Display alfanumerico.
13- **Selettore modo TIG/MMA:**

Modo di funzionamento: TIG 2 TEMPI, TIG 4 TEMPI e modo MMA.
14- **Selettore modo TIG:**

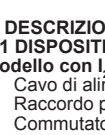


Modo di funzionamento:

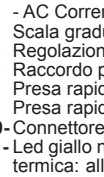


TIG DC: innesco HF con esclusione automatica ad arco acceso.
TIG AC con HF continua

TIG DC: innesco LIFT,
TIG AC non possibile. Sul display compare "Err HF".
15- **ENCODER**



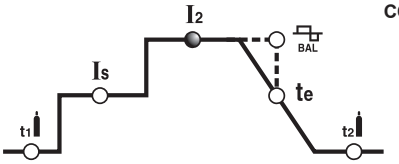
Pulsante ed Encoder di selezione e impostazione dei parametri di saldatura, indicati dall'accensione di uno dei Leds 16, 17, 18, 19, 20, 21.
16- **PREGAS**



In modo TIG rappresenta il tempo di PRE-GAS in secondi. Migliora la partenza della saldatura.
17- **CORRENTE INIZIALE**

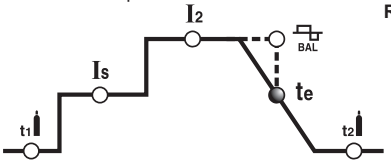
In modo TIG 4 tempi rappresenta la corrente iniziale Is mantenuta per tutto il tempo in cui è premuto il pulsante torcia (regolazione in Ampere).

18- **CORRENTE PRINCIPALE**



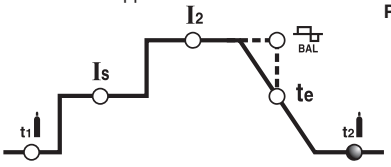
In modo TIG AC/DC, MMA rappresenta la corrente I_2 di uscita. Il parametro è misurato in Ampere.

19- **RAMPA FINALE**



In modo TIG AC/DC permette la regolazione della RAMPA FINALE della corrente di saldatura al rilascio del pulsante torcia; questa regolazione consente di evitare la formazione del cratere al termine della saldatura e permette il riempimento con il materiale d'apporto durante la fase di discesa della corrente.

20- **POST GAS**



In modo TIG rappresenta il tempo di POSTGAS in secondi e protegge elettrodo e bagno di fusione dall'ossidazione.

21- **BALANCE**

In modo TIG AC il parametro rappresentato indica il rapporto (in percentuale) tra il tempo in cui la polarità della corrente è positiva uscente da EN- (elettrodo negativo) e il periodo totale della corrente alternata. Maggiore è il valore EN-, maggiore è la penetrazione (regolazione in %) **(TAB. 5)**.

5. INSTALLAZIONE

ATTENZIONE! ESEGUIRE TUTTE LE OPERAZIONI DI INSTALLAZIONE ED ALLACCIAMENTI ELETTRICI CON LA SALDATRICE RIGOROSAMENTE SPENTA E SCOLLEGATA DALLA RETE DI ALIMENTAZIONE. GLI ALLACCIAMENTI ELETTRICI DEVONO ESSERE ESEGUITI ESCLUSIVAMENTE DA PERSONALE ESPERTO O QUALIFICATO.

5.1 ALLESTIMENTO (FIG. D)

Disimballare la saldatrice, eseguire il montaggio delle parti staccate, contenute nell'imballo.

5.1.1 Assemblaggio cavo di ritorno-pinza (FIG. E)

5.1.2 Assemblaggio cavo di saldatura-pinza portaelettrodo (FIG. F) (utilizzo MMA)

5.1.3 Modalità di sollevamento saldatrice

Modello con I_2 max=180A

Sprovvisto di sistemi di sollevamento.

Modello con I_2 max=250A

Il sollevamento della macchina deve essere eseguito con le modalità indicate in **Fig. G**. Ciò è valido sia per la prima installazione sia durante l'intera vita della macchina.

5.2 UBICAZIONE DELLA SALDATRICE

Individuare il luogo d'installazione della saldatrice in modo che non vi siano ostacoli in corrispondenza della apertura d'ingresso e d'uscita dell'aria di raffreddamento (circolazione forzata tramite ventilatore, se presente); accertarsi nel contempo che non vengano aspirate polveri conduttive, vapori corrosivi, umidità, etc..
Mantenere almeno 250mm di spazio libero attorno alla saldatrice.

ATTENZIONE! Posizionare la saldatrice su di una superfice piana di portata adeguata al peso per evitarne il ribaltamento o spostamenti pericolosi.

5.3 COLLEGAMENTO ALLA RETE

- Prima di effettuare qualsiasi collegamento elettrico, verificare che i dati di targa della saldatrice corrispondano alla tensione e frequenza di rete disponibili nel luogo d'installazione.
- La saldatrice deve essere collegata esclusivamente ad un sistema di alimentazione con conduttore di neutro collegato a terra.
- Per garantire la protezione contro il contatto indiretto usare interruttori differenziali del tipo:
  - Tipo A ( ) per macchine monofasi;
  - Tipo B ( ) per macchine trifasi.
- Al fine di soddisfare i requisiti della Norma EN 61000-3-11 (Flicker) si consiglia il collegamento della saldatrice ai punti di interfaccia della rete di alimentazione che presentano un'impedenza minore di Zmax = 0.25 ohm.
- La saldatrice non rientra nei requisiti della norma IEC/EN 61000-3-12.
  Se essa viene collegata a una rete di alimentazione pubblica, è responsabilità dell'installatore o dell'utilizzatore verificare che la saldatrice possa essere connessa (se necessario, consultare il gestore della rete di distribuzione).

5.3.1 Spina e presa

Collegare al cavo di alimentazione una spina normalizzata, (2P + T (230V)) (3P + T (400V)), di portata adeguata e predisporre una presa di rete dotata di fusibili o interruttore automatico; l'apposito terminale di terra deve essere collegato al conduttore di terra (giallo-verde) della linea di alimentazione. La tabella 1 **(TAB.1)** riporta i valori consigliati in ampere dei fusibili ritardati di linea scelti in base alla max. corrente nominale erogata dalla saldatrice, e alla tensione nominale di alimentazione.

ATTENZIONE! L'inosservanza delle regole sopraesposte rende inefficace il sistema di sicurezza previsto dal costruttore (classe I) con conseguenti gravi rischi per le persone (es. shock elettrico) e per le cose (es. incendio).

5.4 CONNESSIONI DEL CIRCUITO DI SALDATURA

ATTENZIONE! PRIMA DI ESEGUIRE I SEGUENTI COLLEGAMENTI ACCERTARSI CHE LA SALDATRICE SIA SPENTA E SCOLLEGATA DALLA RETE DI ALIMENTAZIONE.

La Tabella **(TAB. 1)** riporta i valori consigliati per i cavi di saldatura (in mm^2) in base alla massima corrente erogata dalla saldatrice.

5.4.1 Saldatura TIG

Collegamento torcia

- Inserire il cavo portacorrente nell'apposito morsetto rapido (-/~). Collegare il connettore a tre poli (pulsante torcia) all'apposita presa. Collegare il tubo gas della torcia all'apposito raccordo.

Collegamento cavo di ritorno della corrente di saldatura

- Va collegato al pezzo da saldare o al banco metallico su cui è appoggiato, il più vicino possibile al giunto in esecuzione.
  Questo cavo va collegato al morsetto con il simbolo (+/~).

Collegamento alla bombola gas

- Avvitare il riduttore di pressione alla valvola della bombola gas interponendo la riduzione apposita fornita come accessorio.
- Collegare il tubo di entrata del gas al riduttore e serrare la fascetta in dotazione.
- Allentare la ghiera di regolazione del riduttore di pressione prima di aprire la valvola della bombola.
- Aprire la bombola e regolare la quantità di gas (l/min) secondo i dati orientativi d'impiego, vedi tabella **(TAB. 4)**; eventuali aggiustamenti dell'efflusso gas potranno essere eseguiti durante la saldatura agendo sempre sulla ghiera del riduttore di pressione. Verificare la tenuta di tubazioni e raccordi.
  ATTENZIONE! Chiudere sempre la valvola della bombola gas a fine lavoro.

5.4.2 Saldatura MMA

La quasi totalità degli elettrodi rivestiti va collegata al polo positivo (+) del generatore; eccezionalmente al polo negativo (-) per elettrodi con rivestimento acido.

Collegamento cavo di saldatura pinza-portaelettrodo

Porta sul terminale un speciale morsetto che serve a serrare la parte scoperta dell'elettrodo.
Questo cavo va collegato al morsetto con il simbolo (+).

Collegamento cavo di ritorno della corrente di saldatura

Va collegato al pezzo da saldare o al banco metallico su cui è appoggiato, il più vicino possibile al giunto in esecuzione.
Questo cavo va collegato al morsetto con il simbolo (-).

Raccomandazioni:

- Ruotare a fondo i connettori dei cavi di saldatura nelle prese rapide (se presenti), per garantire un perfetto contatto elettrico; in caso contrario si produrranno surriscaldamenti dei connettori stessi con relativo loro rapido deterioramento e perdita dl efficienza.
- Utilizzare i cavi di saldatura più corti possibile.
- Evitare di utilizzare strutture metalliche non facenti parte del pezzo in lavorazione, in sostituzione del cavo di ritorno della corrente di saldatura; ciò può essere pericoloso per la sicurezza e dare risultati insoddisfacenti per la saldatura.

6. SALDATURA: DESCRIZIONE DEL PROCEDIMENTO

6.1 SALDATURA TIG

La saldatura TIG è un procedimento di saldatura che sfrutta il calore prodotto dall'arco elettrico che viene innescato, e mantenuto, tra un elettrodo infusibile (Tungsteno) ed il pezzo da saldare. L'elettrodo di Tungsteno è sostenuto da una torcia adatta a trasmettervi la corrente di saldatura e proteggere l'elettrodo stesso ed il bagno di saldatura dall'ossidazione atmosferica mediante un flusso di gas inerte (normalmente Argon: Ar 99,5%) che fuoriesce dall'ugello ceramico **(FIG. H).**
E' indispensabile per una buona saldatura impiegare l'esatto diametro di elettrodo con l'esatta corrente, vedi tabella **(TAB.4).**
La sporgenza normale dell'elettrodo dall'ugello ceramico è di 2-3mm e può raggiungere 8mm per saldature ad angolo.
La saldatura avviene per fusione dei lembi del giunto. Per spessori sottili opportunamente preparati (fino a 1mm ca.) non serve materiale d'apporto **(FIG. I)**.
Per spessori superiori sono necessarie bacchette della stessa composizione del materiale base e di diametro opportuno, con preparazione adeguata dei lembi **(FIG. L)**.
E' opportuno, per una buona riuscita della saldatura, che i pezzi siano accuratamente puliti ed esenti da ossido, oli, grassi, solventi, etc.

6.1.1 Innesco HF e LIFT

Innesco HF

L'accensione dell'arco elettrico avviene senza il contatto tra elettrodo di tungsteno e pezzo da saldare, tramite una scintilla generata da un dispositivo ad alta frequenza.
Tale modalità di innesco non comporta ne inclusioni di tungsteno nel bagno di saldatura, ne usura dell'elettrodo ed offre una partenza facile in tutte le posizioni di saldatura.
Procedimento:
Premere il pulsante torcia avvicinando al pezzo la punta dell'elettrodo (2-3mm), attendere l'innesco dell'arco trasferito dagli impulsi HF e, ad arco acceso, formare il bagno di fusione sul pezzo e procedere lungo il giunto.
Nel caso si riscontrino delle difficoltà d'innesco dell'arco nonostante sia accertata la presenza di gas e siano visibili le scariche HF, non insistere a lungo nel sottoporre l'elettrodo all'azione dell'HF, ma verificarne l'integrità superficiale e la conformazione della punta, eventualmente ravvivandola alla mola.

Innesco LIFT (Modello con I_2 max=250A)

L'accensione dell'arco elettrico avviene allontanando l'elettrodo di tungsteno dal pezzo da saldare. Tale modalità di innesco causa meno disturbi elettro-irradiati e riduce al minimo le inclusioni di tungsteno e l'usura dell'elettrodo.
Procedimento:
Appoggiare la punta dell'elettrodo sul pezzo, con leggera pressione. Premere a fondo Il pulsante torcia e sollevare l'elettrodo di 2-3mm con qualche istante di ritardo, ottenendo così l'innesco dell'arco. La saldatrice inizialmente eroga una corrente I_{BASE}, dopo qualche istante, verrà erogata la corrente di saldatura impostata. Al termine del ciclo la corrente si annulla con rampa di discesa impostata.

6.1.2 Saldatura TIG DC

La saldatura TIG DC è adatta a tutti gli acciai al carbonio basso-legati e alto-legati e ai metalli pesanti rame, nichel, titanio e loro leghe.

Per la saldatura in TIG DC con elettrodo al polo (-) è generalmente usato dell'elettrodo con il 2% di Torio (banda colorata rossa) o l'elettrodo con il 2% di Cerio (banda colorata grigia).
E' necessario appuntire assialmente l'elettrodo di Tungsteno alla mola, vedi **FIG. M**, avendo cura che la punta sia perfettamente concentrica onde evitare deviazioni dell'arco. E' importante effettuare la molatura nel senso della lunghezza dell'elettrodo. Tale operazione andrà ripetuta periodicamente in funzione dell'impiego e dell'usura dell'elettrodo oppure quando lo stesso sia stato accidentalmente contaminato, ossidato oppure impiegato non correttamente. In modo TIG DC è possibile il funzionamento 2 tempi (2T) e 4 tempi(4T).

6.1.3 Saldatura TIG AC
Questo tipo di saldatura permette di saldare su metalli come l'alluminio e il magnesio che formano sulla loro superficie un ossido protettivo e isolante. Invertendo la polarità della corrente di saldatura si riesce a "rompere" lo strato superficiale di ossido attraverso un meccanismo detto "sabbiatura ionica". La tensione è alternativamente positiva (EP) e negativa (EN) sull'elettrodo di tungsteno. Durante il tempo EP l'ossido viene rimosso dalla superficie ("pulizia" o "decapaggio") permettendo la formazione del bagno. Durante il tempo EN avviene il massimo apporto termico al pezzo permettendo la saldatura.
Modello con I_2 max=250A: La possibilità di variare il parametro balance in AC permette di ridurre il tempo della corrente EP al minimo consentendo una saldatura più veloce.
Maggiori valori di balance permettono una saldatura più veloce, maggiore penetrazione, arco più concentrato, bagno di saldatura più stretto, e limitato riscaldamento dell'elettrodo. Minori valori permettono una maggiore pulizia del pezzo. Usare un valore di balance troppo basso comporta un allargamento dell'arco e della parte disossidata, un surriscaldamento dell'elettrodo con conseguente formazione di una sfera sulla punta e degradazione della facilità di innesco e della direzionalità dell'arco. Usare un valore eccessivo di balance comporta un bagno di saldatura "sporco" con inclusioni scure.
La tabella **(TAB. 5)** riassume gli effetti di variazione dei parametri in saldatura AC.
In modo TIG AC è possibile il funzionamento 2 tempi (2T) e 4 tempi (4T).
Sono inoltre valide le istruzioni riguardanti il procedimento di saldatura.
In tabella **(TAB. 4)** sono riportati i dati orientativi per la saldatura su alluminio; il tipo di elettrodo più adatto è l'elettrodo al tungsteno puro (striscia di colore verde).

6.1.4 Procedimento
- Regolare la corrente di saldatura al valore desiderato per mezzo della manopola; adeguare eventualmente durante la saldatura al reale apporto termico necessario.
- Premere il pulsante torcia verificando il corretto efflusso del gas dalla torcia; tarare, se necessario, il tempo di PRE GAS (solo modello con I_2 max=250A) e di POST GAS: questi tempi vanno regolati in funzione delle condizioni operative, in particolare il ritardo gas dev'essere tale da permettere, a fine saldatura il raffreddamento dell'elettrodo e del bagno senza che entrino in contatto con l'atmosfera (ossidazioni e contaminazioni).

Modo TIG con sequenza 2T:
- Premere a fondo Il pulsante torcia (P.T.), innescare l'arco e mantenere 2-3mm la distanza dal pezzo.
- Per interrompere la saldatura rilasciare il pulsante della torcia dando luogo all'annullamento graduale della corrente (se inserita la funzione RAMPA FINALE solo modello con I_2 max=250A) o all'estinzione immediata dell'arco con susseguente post gas.

Modo TIG con sequenza 4T (Modello con I_2 max=180A):
- La prima pressione del pulsante fa innescare l'arco con la corrente di saldatura. Tale valore viene mantenuto anche a pulsante rilasciato. Quando si ripreme e si rilascia il pulsante si termina il ciclo di saldatura iniziando il periodo di POST GAS.

Modo TIG con sequenza 4T (Modello con I_2 max=250A):
- La prima pressione del pulsante fa innescare l'arco con una corrente I_{Start}. Al rilascio del pulsante la corrente sale fino al valore della corrente di saldatura; tale valore viene mantenuto anche a pulsante rilasciato. Quando si ripreme il pulsante la corrente diminuisce secondo la funzione RAMPA FINALE fino I_{minima}. Quest'ultimo viene mantenuto fino al rilascio del pulsante che termina il ciclo di saldatura iniziando il periodo di POST GAS. Invece se durante la funzione RAMPA FINALE si rilascia il pulsante, il ciclo di saldatura termina immediatamente e inizia il periodo di POST GAS.

6.2 SALDATURA MMA
- E' indispensabile, rifarsi alle indicazioni del fabbricante riportate sulla confezione degli elettrodi utilizzati indicanti la corretta polarità dell'elettrodo e la relativa corrente ottimale.
- La corrente di saldatura va regolata in funzione del diametro dell'elettrodo utilizzato ed al tipo di giunto che si desidera eseguire; a titolo indicativo le correnti utilizzabili per i vari diametri di elettrodo sono:

Ø Elettrodo (mm)	Corrente di saldatura (A)		
	Min.		Max.
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200
5	150	-	250

- Si osservi che a parità di diametro dell'elettrodo, valori elevati di corrente saranno utilizzati per saldature in piano, mentre per saldature in verticale o sopratesta dovranno essere utilizzate correnti più basse.
- Le caratteristiche meccaniche del giunto saldato sono determinate, oltre che dall'intensità di corrente scelta, dagli altri parametri di saldatura quali lunghezza dell'arco, velocità e posizione di esecuzione, diametro e qualità degli elettrodi (per una corretta conservazione mantenere gli elettrodi al riparo dall'umidità, protetti dalle apposite confezioni o contenitori).

6.2.1 Procedimento
- Tenendo la maschera DAVANTI AL VISO, strofinare la punta dell'elettrodo sul pezzo da saldare eseguendo un movimento come si dovesse accendere un fiammifero; questo è il metodo più corretto per innescare l'arco.
  ATTENZIONE: NON PICCHIETTARE l'elettrodo sul pezzo; si rischierebbe di danneggiarne il rivestimento rendendo difficoltoso l'innesco dell'arco.
- Appena innescato l'arco, cercare di mantenere una distanza dal pezzo equivalente al diametro dell'elettrodo utilizzato e mantenere questa distanza la più costante possibile durante l'esecuzione della saldatura; ricordare che l'inclinazione dell'elettrodo nel senso dell'avanzamento dovrà essere di circa 20-30 gradi.
- Alla fine del cordone di saldatura, portare l'estemità dell'elettrodo leggermente indietro rispetto la direzione di avanzamento, al di sopra del cratere per effettuare il riempimento, quindi sollevare rapidamente l'elettrodo dal bagno di fusione per ottenere lo spegnimento dell'arco **(Aspetti del cordone di saldatura - FIG. N).**

7. MANUTENZIONE

⚠ ATTENZIONE! PRIMA DI ESEGUIRE LE OPERAZIONI DI MANUTENZIONE, ACCERTARSI CHE LA SALDATRICE SIA SPENTA E SCOLLEGATA DALLA RETE DI ALIMENTAZIONE.

7.1 MANUTENZIONE ORDINARIA
LE OPERAZIONI DI MANUTENZIONE ORDINARIA POSSONO ESSERE ESEGUITE DALL'OPERATORE.

7.1.1 Torcia
- Evitare di appoggiare la torcia e il suo cavo su pezzi caldi; ciò causerebbe la fusione dei materiali isolanti mettendola rapidamente fuori servizio.
- Verificare periodicamente la tenuta della tubazione e raccordi gas.
- Accoppiare accuratamente pinza serra elettrodo, diffusore gas calibrato con il diametro dell'elettrodo scelto onde evitare surriscaldamenti, cattiva diffusione del gas e relativo mal funzionamento.
- Controllare, prima di ogni utilizzo, lo stato di usura e la correttezza di montaggio delle parti terminali della torcia: ugello, elettrodo, pinza serraelettrodo, diffusore gas.

7.2 MANUTENZIONE STRAORDINARIA
LE OPERAZIONI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DEVONO ESSERE ESEGUITE ESCLUSIVAMENTE DA PERSONALE ESPERTO O QUALIFICATO IN AMBITO ELETTRICO-MECCANICO.

⚠ ATTENZIONE! PRIMA DI RIMUOVERE I PANNELLI DELLA SALDATRICE ED ACCEDERE AL SUO INTERNO ACCERTARSI CHE LA SALDATRICE SIA SPENTA E SCOLLEGATA DALLA RETE DI ALIMENTAZIONE.
Eventuali controlli eseguiti sotto tensione all'interno della saldatrice possono causare shock elettrico grave originato da contatto diretto con parti in tensione e/o lesioni dovute al contatto diretto con organi in movimento.
- Periodicamente e comunque con frequenza in funzione dell'utilizzo e della polverosità dell'ambiente, ispezionare l'interno della saldatrice e rimuovere la polvere depositatasi su schede elettroniche con una spazzola molto morbida od appropriati solventi.
- Con l'occasione verificare che le connessioni elettriche siano ben serrate ed i cablaggi non presentino danni all'isolamento.
- Al termine di dette operazioni rimontare i pannelli della saldatrice serrando a fondo le viti di fissaggio.
- Evitare assolutamente di eseguire operazioni di saldatura a saldatrice aperta.

8. RICERCA GUASTI
NELL'EVENTUALITA' DI FUNZIONAMENTO INSODDISFACENTE, E PRIMA DI ESEGUIRE VERIFICHE PIU' SISTEMATICHE O RIVOLGERVI AL VOSTRO CENTRO ASSISTENZA CONTROLLARE CHE:
- La corrente di saldatura sia adeguata al diametro e al tipo di elettrodo utilizzato.
- Con interruttore generale in "ON" la lampada relativa sia accesa; in caso contrario il difetto normalmente risiede nella linea di alimentazione (cavi, presa e/o spina, fusibili, etc.).
- Non sia acceso il led giallo segnalante l'intervento della sicurezza termica.
- Assicurarsi di aver osservato il rapporto di intermittenza nominale; in caso di intervento della protezione termostatica attendere il raffreddamento naturale della macchina, verificare la funzionalità del ventilatore.
- I collegamenti del circuito di saldatura siano effettuati correttamente, particolarmente che la pinza del cavo di massa sia effettivamente collegata al pezzo e senza interposizione di materiali isolanti (p.e. Vernici).
- Il gas di protezione usato sia corretto (Argon 99.5%) e nella giusta quantità.

FRANÇAIS

SOMMAIRE

pag.

1. RÈGLES GÉNÉRALES DE SÉCURITÉ POUR LE SOUDAGE À L'ARC 13
2. INTRODUCTION ET DESCRIPTION GENERALE 13
2.1 INTRODUCTION 13
2.2 ACCESSOIRES DE SÉRIE 14
2.3 ACCESSOIRES SUR DEMANDE 14
3. DONNÉES TECHNIQUES.....14
3.1 PLAQUETTE INFORMATIONS 14
3.2 AUTRES INFORMATIONS TECHNIQUES 14
4. DESCRIPTION DU POSTE DE SOUDAGE.....14
4.1 DISPOSITIFS DE CONTRÔLE, RÉGULATION ET CONNEXION 14
5. INSTALLATION 15
5.1 INSTALLATION.....15
5.1.1 Assemblage câble de retour - pince 15
5.1.2 Assemblage câble de soudage – pince porte-électrode (utilisation MMA) 15
5.1.3 Mode de soulèvement poste de soudage 15
5.2 POSITIONNEMENT DU POSTE DE SOUDURE 15
5.3 BRANCHEMENT AU RÉSEAU D'ALIMENTATION SECTEUR.....15
5.3.1 Fiche et prise 15

pag.

5.4 CONNEXIONS DU CIRCUIT DE SOUDAGE 15
5.4.1 Soudage TIG.....15
5.4.2 Soudage MMA 15
6. SOUDAGE: DESCRIPTION DU PROCÉDÉ 15
6.1 SOUDAGE TIG 15
6.1.1 Amorçage HF et LIFT 15
6.1.2 Soudage TIG CC 16
6.1.3 Soudage TIG CA.....16
6.1.4 Procédé.....16
6.2 SOUDAGE MMA.....16
6.2.1 Exécution 16
7. ENTRETIEN.....16
7.1 ENTRETIEN DE ROUTINE 16
7.1.1 Torche 16
7.2 ENTRETIEN CORRECTIF 16
8. RECHERCHE DES PANNES 16

POSTES DE SOUDAGE POUR SOUDAGE TIG ET MMA PRÉVUS POUR USAGE INDUSTRIEL ET PROFESSIONNEL.
Remarque: le terme "poste de soudage" sera ensuite utilisé dans le texte.

1. RÈGLES GÉNÉRALES DE SÉCURITÉ POUR LE SOUDAGE À L'ARC

L'opérateur doit être informé de façon adéquate sur l'utilisation en toute sécurité du poste de soudage, ainsi que sur les risques liés aux procédés de soudage à l'arc, les mesures de précaution et les procédures d'urgence devant être adoptées.
(Se reporter également à la "SPÉCIFICATION TECHNIQUE CEI ou CLC/TS 62081: INSTALLATION ET UTILISATION DES APPAREILS POUR LE SOUDAGE À L'ARC).

- **Éviter tout contact direct avec le circuit de soudage; dans certains cas, la tension à vide fournie par le poste de soudage peut être dangereuse.**
- **Éteindre le poste de soudage et le débrancher de la prise secteur avant de procéder au branchement des câbles de soudage et aux opérations de contrôle et de réparation.**
- **Éteindre le poste de soudage et le débrancher de la prise secteur avant de remplacer les pièces de la torche sujettes à usure.**
- **L'installation électrique doit être effectuée conformément aux normes et à la législation sur la prévention des accidents du travail.**
- **Le poste de soudage doit exclusivement être connecté à un système d'alimentation avec conducteur de neutre relié à la terre.**
- **S'assurer que la prise d'alimentation est correctement reliée à la terre.**
- **Ne pas utiliser le poste de soudage dans des lieux humides, sur des sols mouillés ou sous la pluie.**
- **Ne pas utiliser de câbles à l'isolation défectueuse ou aux connexions desserrées.**
- **En cas d'unité de refroidissement à liquide, les opérations de remplissage doivent être effectuées avec le poste de soudage à l'arrêt et débranché du réseau d'alimentation.**

- **Ne pas souder sur emballages, récipients ou tuyauteries contenant ou ayant contenu des produits inflammables liquides ou gazeux.**
- **Éviter de souder sur des matériaux nettoyés avec des solvants chlorurés ou à proximité de ce type de produit.**
- **Ne pas souder sur des récipients sous pression.**
- **Ne laisser aucun matériau inflammable à proximité du lieu de travail (par exemple bois, papier, chiffons, etc.).**
- **Prévoir un renouvellement d'air adéquat des locaux ou installer à proximité de l'arc des appareils assurant l'élimination des fumées de soudage; une évaluation systématique des limites d'exposition aux fumées de soudage en fonction de leur composition, de leur concentration et de la durée de l'exposition elle-même est indispensable.**
- **Protéger la bonbonne de gaz des sources de chaleur, y compris des rayons UV (si prévue).**

- **Prévoir un isolement électrique adéquat de l'électrode, de la pièce en cours de traitement, et des éventuelles parties métalliques se trouvant à proximité (accessibles). Cet isolement est généralement assuré au moyen de gants, de chaussures de sécurité et autres spécifiquement prévus, ainsi que de plate-formes ou de tapis isolants.**
- **Toujours protéger les yeux au moyen de verres inactiniques spéciaux montés sur le masque ou le casque. Utiliser des gants et des vêtements de protection afin d'éviter d'exposer l'épiderme aux rayons ultraviolets produits par l'arc. Ces mesures de protection doivent également être étendues à toute personne se trouvant à proximité de l'arc au moyen d'écrans ou de rideaux non réfléchissants.**

- **Le passage du courant de soudage génère des champs électromagnétiques (EMF) localisés aux alentours du circuit de soudage.**

Ces champs électromagnétiques risquent de créer des interférences avec certains appareils médicaux (ex. pace-maker, respirateurs, prothèses métalliques, etc.)
Des mesures de protection doivent être adoptées pour les porteurs de ces appareils. L'une d'elles consiste à interdire l'accès à la zone d'utilisation du poste de soudage.
Ce poste de soudage répond aux exigences des normes techniques de produit pour une utilisation exclusive dans des environnements industriels à usage professionnel. La conformité aux limites de base relatives à l'exposition humaine aux champs électromagnétiques en environnement domestique n'est pas garantie.

L'opérateur doit utiliser les procédures suivantes de façon à réduire l'exposition aux champs électromagnétiques :
- **Fixer les deux câbles de soudage l'un à l'autre et les plus près possible.**
- **Garder sa tête et son buste le plus loin possible du circuit de soudage.**
- **Ne jamais placer les câbles de soudage autour de son corps.**
- **Ne pas se placer au milieu du circuit de soudage durant les opérations. Placer les deux câbles du même côté du corps.**
- **Connecter le câble de retour du courant de soudage à la pièce à souder, le plus près possible du raccord en cours d'exécution.**
- **Ne pas souder à proximité, assis ou appuyé sur le poste de soudage (distance minimale : 50cm).**
- **Ne pas laisser d'objets ferromagnétiques à proximité du circuit de soudage.**
- **Distance minimale d = 20cm (Fig. O).**

- **Appareils de classe A :**

Ce poste de soudage répond aux exigences de la norme technique de produit pour une utilisation exclusive dans des environnements industriels à usage professionnel. La conformité à la compatibilité électromagnétique dans les immeubles domestiques et dans ceux directement raccordés à un réseau d'alimentation basse tension des immeubles pour usage domestique n'est pas garantie.

PRÉCAUTIONS SUPPLÉMENTAIRES
- **TOUTE OPÉRATION DE SOUDAGE:**
  - **Dans des lieux comportant des risques accrus de choc électrique.**
  - **Dans des lieux fermés.**
  - **En présence de matériaux inflammables ou comportant des risques d'explosion.**
    DOIT être soumise à l'approbation préalable d'un "Responsable expert", et toujours effectuée en présence d'autres personnes formées pour intervenir en cas d'urgence.
    Les moyens techniques de protection décrits aux points 5.10; A.7; A.9. de la "SPÉCIFICATION TECHNIQUE CLC/TS (CEI) 62081" DOIVENT être adoptés.
- **Tout soudage par l'opérateur en position surélevée est interdit, sauf en cas d'utilisation de plates-formes de sécurité.**
- **TENSION ENTRE PORTE-ÉLECTRODE OU TORCHES: toute intervention effectuée avec plusieurs postes de soudage sur la même pièce ou sur plusieurs pièces connectées électriquement peut entraîner une accumulation de tension à vide dangereuse entre deux porte-électrode ou torches pouvant atteindre le double de la limite admissible.**
  Il est indispensable qu'un coordinateur expert procède à la mesure des instruments pour déterminer la présence effective de risques, et adopte des mesures de protection adéquates, comme indiqué au point 5.9 de la SPÉCIFICATION TECHNIQUE CLC/TS 62081.

RISQUES RÉSIDUELS
- **RENVERSEMENT : installer le poste de soudage sur une surface horizontale d'une portée correspondant à la masse ; dans le cas contraire (ex. sol incliné, irrégulier, etc.), risques de renversement.**
- **UTILISATION INCORRECTE : l'utilisation du poste de soudage pour toute opération autre que celle prévue comporte des dangers d'accident (ex. décongélation de conduite du réseau hydrique).**
- **DÉPLACEMENT DU POSTE DE SOUDAGE : toujours fixer la bouteille de façon à empêcher toute chute accidentelle.**
- **Il est interdit de soulever le poste de soudage avant d'avoir démonté la bouteille de gaz, l'alimentation du fil et tous les câbles et conduites d'interconnexion ou d'alimentation (si prévus).**
  Le seul mode de soulèvement autorisé est celui prévu dans la section "INSTALLATION" de ce manuel.

2. INTRODUCTION ET DESCRIPTION GÉNÉRALE

2.1 INTRODUCTION

Modèle à I_2 max=180A

Postes de soudage à l'arc montés sur roues, monophasés, ventilés, pour soudage TIG et MMA à courant continu (DC) et alternatif (AC). Équipé d'un générateur HF (haute fréquence) pour amorçage en TIG sans contact. Utilisation flexible avec différents types de matériaux (acier, acier inox, cuivre, titane, aluminium, magnésium, etc.)

Modèle à I_2 max=250A
Postes de soudage à l'arc montés sur roues, monophasés, ventilés, contrôle électronique à thyristors pour soudage TIG et MMA à courant continu (DC) et alternatif (AC). Équipé d'un générateur HF (haute fréquence) pour amorçage en TIG sans contact. Utilisation flexible avec différents types de matériaux (acier, acier inox, cuivre, titane, aluminium, magnésium, etc.)

2.2 ACCESSOIRES DE SÉRIE
- torche (refroidie à l'eau pour la version RA) .
- Câble de retour avec pince de masse.
- kit roues.
- Adaptateur bouteille ARGON.
- Réducteur de pression.
- Groupe de refroidissement à l'eau RA (versions R.A. uniquement).

2.3 ACCESSOIRES SUR DEMANDE
Modèle à I_2 max=180A
- Kit soudage MMA.
- Masque auto-assombrissant ; avec filtre fixe ou réglable.

Modèle à I_2 max=250A
- Commande à distance manuelle à 1 potentiomètre.
- Commande à distance manuelle à 2 potentiomètres.
- Commande à distance à pédale.
- Commande à distance Tig Pulse.
- Kit soudage MMA.
- Masque auto-assombrissant; avec filtre fixe ou réglable.

3. DONNÉES TECHNIQUES
3.1 PLAQUETTE INFORMATIONS (FIG. A)
Les principales informations concernant les performances du poste de soudage sont résumées sur la plaque des caractéristiques avec la signification suivante:
1- Degré de protection de la structure.
2- Symbole de la ligne d'alimentation.
1~: tension alternative monophasée;
3~: tension alternative triphasée.
3- Symbole **S**: indique qu'il est possible d'effectuer des opérations de soudage dans un milieu présentant des risques accrus de choc électrique (par ex. à proximité immédiate de grandes masses métalliques).
4- Symbole du procédé de soudage prévu.
5- Symbole de la structure interne du poste de soudage.
6- Norme EUROPÉENNE de référence pour la sécurité et la construction des postes de soudages pour soudage à l'arc.
7- Numéro d'immatriculation pour l'identification du poste de soudage (indispensable en cas de nécessité d'assistance technique, demande pièces de rechange, recherche provenance du produit).
8- Performances du circuit de soudage:
- **U_0 :** Tension maximale à vide.
- **I_2/U_2 :** Courant et tension correspondante normalisée pouvant être distribués par la machine durant le soudage.
- **X:** Rapport d'intermittence: indique le temps durant lequel la machine peut distribuer le courant correspondant (même colonne). S'exprime en % sur la base d'un cycle de 10 minutes (par ex.: 60% = 6 minutes de travail, 4 minutes de pause; et ainsi de suite).
En cas de dépassement des facteurs d'utilisation (figurant sur la plaquette et indiquant 40°), la protection thermique se déclenche et le poste de soudage se place en veille tant que la température ne rentre pas dans les limites autorisées.
- **A/V - A/V:** indique la plage de régulation du courant de soudage (minimum - maximum) à la tension d'arc correspondante.

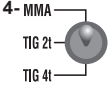
9- Informations caractéristiques de la ligne d'alimentation:
- **U_1:** tension alternative et fréquence d'alimentation du poste de soudage (limites admises ± 10%).
- **I_1:** courant maximal absorbé par la ligne.
- **I_{1max} / I_{1eff}:** courant d'alimentation efficace.

10- **:**Valeur des fusibles à commande retardée à prévoir pour la protection de la ligne.
11- Symboles se référant aux normes de sécurité dont la signification figure au chapitre 1 "Régles générales de sécurité pour le soudage à l'arc ".
Note: La plaquette représentée indique la signification des symboles et des chiffres; les valeurs exactes des informations techniques du poste de soudage doivent être vérifiées directement sur la plaquette du poste de soudage.

3.2 AUTRES INFORMATIONS TECHNIQUES
- POSTE DE SOUDAGE: voir tableau 1 (TAB.1).
- TORCHE: voir tableau 2 (TAB.2).
Le poids du poste de soudage est indiqué au tableau 1 (TAB.1).

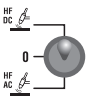
4. DESCRIPTION DU POSTE DE SOUDAGE.
4.1 DISPOSITIFS DE CONTRÔLE, RÉGULATION ET CONNEXION
Modèle à I_2 max=180A (FIG. B)
1- Câble d'alimentation 2P + (P.E).
2- Raccord pour connexion tube gaz (réducteur pression bouteille - poste de soudage).
3- Commutateur de gamme, 1 gamme 2, éteint.
4- Déviateur AC/DC.
- DC Courant continu : pour tous les matériaux lourds (aciers, cuivre, titane).
- AC Courant alternatif : pour les matériaux légers (aluminium, magnésium et leurs alliages).

5- Échelle graduée.
6- Réglage courant de soudage.
7- Raccord pour la connexion du tube gaz de la torche TIG.
8- Prise rapide positive (+/~) pour connecter le câble de soudage.
9- Prise rapide négative (-/~) pour connecter le câble de soudage.
10- Connecteur pour la connexion du câble poussoir torche.
11- DEL jaune normalement éteinte, allumée indique l'intervention de la protection thermique : température excessive à l'intérieur du poste de soudage. La machine reste allumée mais ne distribue pas de courant jusqu'au rétablissement d'une température normale. Le rétablissement est automatique.
12- DEL verte, indique que le poste de soudage est branché au réseau et prêt au fonctionnement.
13- Réglage temps post gaz.
14- **Sélecteur mode TIG/MMA :**



Mode de fonctionnement : TIG 2 TEMPS, TIG 4 TEMPS et mode MMA.

15- **Sélecteur mode TIG :**



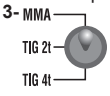
Mode de fonctionnement :
- TIG DC avec amorçage HF et exclusion automatique avec l'arc allumé
- HF exclue
- TIG AC à HF continue

Modèle à I_2 max=250A (FIG. C)
1- Câble d'alimentation 2P + (P.E)
2- Raccord pour connexion tube gaz (réducteur pression bouteille - poste de soudage)
3- Interrupteur général O/OFF – I/ON.
4- Déviateur AC/DC.
- DC Courant continu : pour tous les matériaux lourds (aciers, cuivre, titane)
- AC Courant alternatif : pour les matériaux légers (aluminium, magnésium et leurs alliages)

5- Prise rapide positive (+/~) pour connecter le câble de soudage.
6- Prise rapide négative (-/~) pour connecter le câble de soudage.
7- Connecteur pour commandes à distance :
Au moyen du connecteur à 14 pôles prévu sur la partie postérieure, il est possible d'appliquer au poste de soudage différents types de commande à distance. Chaque dispositif est automatiquement reconnu et permet de réguler les paramètres suivants :
- **Commande à distance à un potentiomètre.**
tourner la poignée du potentiomètre pour modifier le courant principal de la valeur minimale à maximale. La régulation du courant principal exclut la commande à distance.
- **Commande à distance à pédale :**
la valeur du courant est définie par la position de la pédale. En mode TIG 2T TEMPS, la pression de la pédale agit en outre comme commande de start pour la machine au lieu du poussoir torche.
- **Commande à distance à deux potentiomètres :**
le premier potentiomètre régule le courant principal. le second potentiomètre régule un autre paramètre en fonction du mode de soudage activé. Tourner ce potentiomètre pour afficher le paramètre en cours de modification (ne pouvant plus être contrôlé au moyen de la poignée du panneau). La signification du second potentiomètre est RAMPE FINALE si en mode TIG.
- **Commande à distance TIG PULSE :**
permet d'effectuer des soudages TIG avec courant continu pulsé avec possibilité de réglage à distance des principaux paramètres : intensité de courant de base, intensité de courant d'impulsion, durée de l'impulsion de courant et période des impulsions de courant. Ce procédé permet un meilleur contrôle de l'apport thermique et donc de souder des épaisseurs réduites ou ayant tendance au criquage à chaud, et facilite en outre le soudage sur des pièces de différentes épaisseurs et des aciers dissemblables type inox et alliages légers.

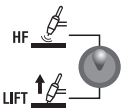
8- Raccord pour la connexion du tube gaz de la torche TIG
9- Connecteur pour la connexion du câble poussoir torche
10- Del verte de présence tension en sortie
11- DEL jaune : normalement éteinte, si allumée indique le blocage du poste de soudage à la suite de l'intervention de l'une des protections suivantes :
- Protection thermique : température excessive à l'intérieur du poste de soudage. La machine reste allumée mais ne distribue pas de courant jusqu'au rétablissement d'une température normale. Le rétablissement est automatique.
- Protection pour court-circuit : présence d'un court-circuit d'une durée supérieure à 1,5 sec (électrode collée) et le poste de soudage est bloqué.

Le rétablissement est automatique.
La codification sur l'écran est la suivante :
"°C" intervention de l'un des thermostats de sécurité du fait d'une surchauffe de la machine.
12- Écran alphanumérique.
13- **Sélecteur mode TIG/MMA :**



Mode de fonctionnement : TIG 2 TEMPS, TIG 4 TEMPS et mode MMA.

14- **Sélecteur mode TIG :**



Mode de fonctionnement :

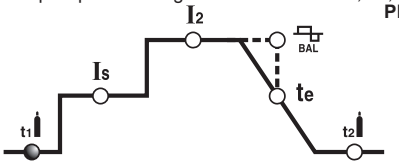
TIG DC : amorçage HF et exclusion automatique avec l'arc allumé.
TIG AC à HF continue.

TIG DC : Amorçage LIFT.
TIG AC non possible. L'écran affiche "Err HF".

15- **CODEUR**

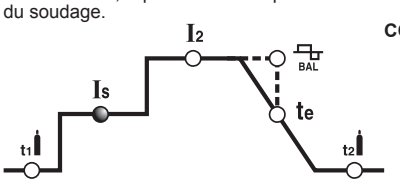
Bouton et codeur de sélection et configuration des paramètres de soudage indiqués par l'allumage de l'un des DEL 16, 17, 18, 19, 20, 21.

16- **PRÉGAZ**



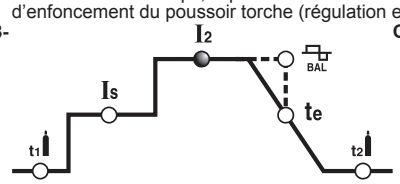
En mode TIG, représente le temps de PRÉGAZ en secondes. Améliore le départ du soudage.

17- **COURANT INITIAL**



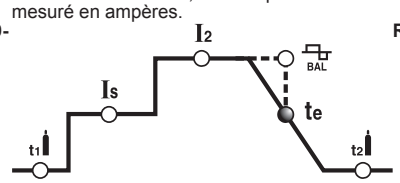
En mode TIG 4 temps, représente le courant initial Is maintenu durant le temps d'enfoncement du poussoir torche (régulation en ampères).

18- COURANT PRINCIPAL



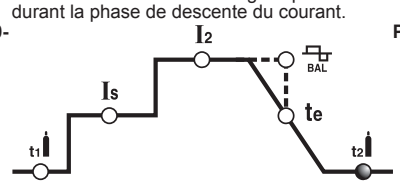
En mode TIG AC/DC, MMA représente le courant I_2 de sortie. Le paramètre est mesuré en ampères.

19- RAMPE FINALE



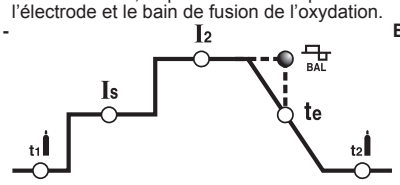
En mode TIG CA/CC régule la RAMPE FINALE du courant de soudage sur relâchement du poussoir torche ; cette régulation permet d'éviter toute formation d'un cratère à la fin du soudage et permet le remplissage avec le matériau d'apport durant la phase de descente du courant.

20- POST GAZ



En mode TIG, représente le temps de POSTGAZ en secondes et protège l'électrode et le bain de fusion de l'oxydation.

21- BALANCE



En mode TIG CA, le paramètre représenté indique également le rapport de pourcentage entre le temps durant lequel la polarité du courant est positive en sortie de EN (électrode négative) et la période totale du courant alternatif. Plus la valeur EN- est élevée, et plus la pénétration l'est également (réglage en %) **(TAB. 5)**.

5. INSTALLATION

ATTENTION! EFFECTUER EXCLUSIVEMENT LES OPÉRATIONS D'INSTALLATION ET TOUS LES RACCORDEMENTS ÉLECTRIQUES AVEC LE POSTE DE SOUDAGE ÉTEINT ET ISOLÉ DE LA LIGNE D'ALIMENTATION SECTEUR.
LES RACCORDEMENTS ÉLECTRIQUES DOIVENT EXCLUSIVEMENT ÊTRE EFFECTUÉS PAR UN PERSONNEL EXPERT OU QUALIFIÉ.

5.1 INSTALLATION (FIG. D)

Déballer la machine et procéder au montage des parties contenues.

5.1.1Assemblage câble de retour - pince (FIG. E)

5.1.2 Assemblage câble de soudage – pince porte-électrode (FIG. F) (utilisation MMA)

5.1.3 Mode de soulèvement poste de soudage

Modèle à I_2 max=180A
Non équipé d'un système de soulèvement.

Modèle à I_2 max=250A
Le soulèvement de la machine doit être effectué comme indiqué à la **Fig. G**. Ces indications sont valables pour la première installation ainsi que durant toute la durée d'utilisation de la machine.

5.2 POSITIONNEMENT DU POSTE DE SOUDURE

Choisir un lieu d'installation ne comportant aucun obstacle face à l'ouverture d'entrée et de sortie de l'air de refroidissement (circulation forcée par ventilateur, si prévu); s'assurer qu'aucune poussière conductrice, vapeur corrosive, humidité, etc., n'est aspirée.
Laisser un espace dégagé minimum de 250mm autour de la machine.

ATTENTION: Installer le poste de soudure sur une surface horizontale d'une portée correspondant à son poids pour éviter tout risque de déplacement ou de renversement.

5.3 BRANCHEMENT AU RÉSEAU D'ALIMENTATION SECTEUR

- Avant de procéder aux raccordements électriques, contrôler que les informations figurant sur la plaquette de la machine correspondent à la tension et à la fréquence de réseau disponibles sur le lieu d'installation.
- Le poste de soudage doit exclusivement être connecté à un système d'alimentation avec conducteur de neutre branché à la terre.
- Pour garantir la protection contre le contact indirect, utiliser des interrupteurs différentiels de type suivant :
  - Type A ( ) pour machines monophasées ;
  - Type B ( ) pour machines triphasées.
- Pour répondre aux exigences de la Norme EN 61000-3-11 (Flicker), il est conseillé de connecter le poste de soudage aux points d'interface du réseau d'alimentation présentant une impédance inférieure à Zmax = 0.25ohm.
- Le poste de soudage ne répond pas aux exigences de la norme IEC/EN 61000-3-12. En cas de raccordement de ce dernier à un réseau d'alimentation publique, l'installateur ou l'utilisateur sont tenus de vérifier la possibilité de branchement du poste de soudage (s'adresser si nécessaire au gestionnaire du réseau de distribution).

5.3.1 Fiche et prise

Brancher une fiche normalisée (2P + P.E) (230V); (3P + P.E) (400V) de portée adéquate au câble d'alimentation, et installer une prise de réseau munie de fusibles ou d'un interrupteur automatique. La borne de terre prévue doit être reliée au conducteur de terre (jaune-vert) de la ligne d'alimentation. Le tableau **(TAB.1)** indique les valeurs conseillées, exprimées en ampères, des fusibles retardés de ligne sélectionnés en fonction du courant nominal max. distribué par le poste de soudage et de la tension nominale d'alimentation.

ATTENTION! La non-observation des règles indiquées ci-dessus annule l'efficacité du système de sécurité prévu par le constructeur (classe I) et peut entraîner des risques importants pour les personnes (risques de choc électrique) et les appareils (risques d'incendie).

5.4 CONNEXIONS DU CIRCUIT DE SOUDAGE

ATTENTION! TOUTES LES OPÉRATIONS DE CONNEXION DU CIRCUIT DOIVENT ETRE EFFECTUÉES AVEC LE POSTE DE SOUDAGE ÉTEINT ET DÉBRANCHÉ DU RÉSEAU D'ALIMENTATION ÉLECTRIQUE.
Le tableau (TAB. 1) indique les valeurs conseillées pour les câbles de soudage (en mm^2) en fonction du courant maximal distribué par le poste de soudage.

5.4.1 Soudage TIG

Connexion torche
- Insérer le câble porte-courant dans la borne rapide prévue (-/~). Connecter le connecteur à trois pôles (poussoir torche) à la prise prévue. Connecter le tube gaz de la torche au raccord prévu.

Connexion câble de retour du courant de soudage
- Doit être connecté à la pièce à souder ou au banc métallique sur lequel elle est posée, le plus près possible du raccord en cours d'exécution.
  Ce câble doit être connecté à la borne portant le symbole (+/~).

Connexion à la bouteille de gaz
- Visser le réducteur de pression à la valve de la bouteille de gaz en interposant si nécessaire la réduction fournie comme accessoire.
- Connecter le tube d'entrée du gaz au réducteur et serrer le collier fourni.
- Desserrer la bague de régulation du réducteur de pression avant d'ouvrir la valve de la bouteille.
- Ouvrir la bouteille et réguler la quantité de gaz (l/min) selon les données indicatives d'utilisation, voir tableau **(TAB. 4)** ; il est possible de régler si nécessaire le débit de gaz durant le soudage au moyen de la bague du réducteur de pression. Contrôler la tenue des conduites et raccords.
  ATTENTION ! Toujours fermer la valve de la bouteille de gaz à la fin de l'opération.

5.4.2 Soudage MMA

La quasi-totalité des électrodes enrobées doivent être connectées au pôle positif (+) du générateur, à l'exception des électrodes acides, lesquelles doivent être connectées au pôle négatif.

Connexion câble de soudage/pince porte-électrode
Une borne spéciale permettant de serrer la partie exposée de l'électrode est prévue sur l'extrémité du câble.
Le câble doit être connecté à la borne portant le symbole (+)

Connexion câble de retour du courant de soudage
Doit être connecté à la pièce à souder ou au banc métallique de support, le plus près possible du raccord en cours d'exécution.
Le câble doit être connecté à la borne portant le symbole (-).

Recommandations:
- Tourner à fond les connecteurs des câbles de soudage dans les prises rapides (si prévues) pour garantir un contact électrique parfait; dans le cas contraire, les connecteurs risquent de surchauffer et de se détériorer rapidement, entraînant une perte d'efficacité.
- Utiliser des câbles de soudage les plus courts possibles.
- Éviter d'utiliser des structures métalliques ne faisant pas partie de la pièce à souder en remplacement du câble de retour du courant de soudage: outre les dangers présentés par cette intervention, cette dernière entraînerait également de mauvais résultats de soudage.

6. SOUDAGE: DESCRIPTION DU PROCÉDÉ

6.1 SOUDAGE TIG

Le soudage TIG est un procédé de soudage utilisant la chaleur produite par l'arc électrique amorcé et maintenu entre une électrode infusible (tungstène) et la pièce à souder. L'électrode au tungstène est supportée par une torche prévue pour lui transmettre le courant de soudage et protéger l'électrode et le bain de soudage de l'oxydation atmosphérique au moyen d'un flux de gaz inerte (généralement de l'Argon : Ar 99,5%) en sortie de la tuyère en céramique **(FIG. H).**
Pour un soudage correct, il est indispensable d'utiliser le diamètre d'électrode correspondant exactement au courant, voir le tableau **(TAB. 4)**.
La saillie normale de l'électrode de la tuyère en céramique est de 2-3mm, et peut atteindre 8mm pour les soudages en angle.
Le soudage s'effectue par fusion des bords du joint. Pour les épaisseurs réduites préparées de façon adéquate (jusqu'à 1mm env.), aucun matériel d'apport n'est nécessaire **(FIG. I).**
Pour les épaisseurs supérieures, il est nécessaire d'utiliser des baguettes de même composition que le matériau de base et de diamètre adéquat, avec une préparation correcte des bords **(FIG. L).** Pour un soudage correct, les pièces doivent être soigneusement nettoyées et ne présenter aucune trace d'oxyde, huiles, gras, solvants, etc.

6.1.1 Amorçage HF et LIFT

Amorçage HF
L'allumage de l'arc électrique s'effectue sans contact entre l'électrode de tungstène et la pièce à souder au moyen d'une étincelle produite par un dispositif à haute fréquence. Ce mode d'amorçage ne comporte aucune inclusion de tungstène dans le bain de soudage et aucune usure de l'électrode, et permet un démarrage aisé en toutes positions de soudage.
Procédé :
Enfoncer le poussoir torche en approchant la pointe de l'électrode de la pièce (2 - 3mm), attendre l'amorçage de l'arc transféré par les impulsions HF et, une fois l'arc allumé, former le bain de fusion sur la pièce et procéder le long du joint.
En cas de difficultés à amorcer l'arc malgré la présence du gaz et des décharges HF, ne pas soumettre l'électrode à plusieurs reprises à l'action de la HF, mais contrôler l'intégrité de surface et la conformation de la pointe, et meuler cette dernière si nécessaire.

Amorçage LIFT (Modèle à I_2 max=250A)
L'allumage de l'arc électrique s'effectue en éloignant l'électrode de tungstène de la

pièce à souder. Ce mode d'amorçage réduit les perturbations irradiées électriquement et réduit au minimum les inclusions de tungstène et l'usure de l'électrode.
Procédé :
Appuyer la pointe de l'électrode sur la pièce en exerçant une légère pression. Enfoncer à fond le poussoir torche et soulever l'électrode de 2-3mm avec quelques instants de retard, entraînant ainsi l'amorçage de l'arc. Le poste de soudage distribue initialement un courant I_{BASE} ; après quelques instants, le courant de soudage configuré. À la fin du cycle, le courant s'annule selon la rampe de descente configurée.

6.1.2 Soudage TIG CC
Le soudage TIG CC convient à tous les alliages légers et lourds des aciers au carbone et aux métaux lourds : cuivre, nickel, titane et leurs alliages.
Pour le soudage en TIG CC avec électrode au pôle (-), est généralement utilisée l'électrode avec 2% de thorium (bande rouge) ou l'électrode avec 2% de cérium (bande grise).
Il est nécessaire de meuler en pointe axialement l'électrode de tungstène comme indiqué à la **FIG. M**, en ayant soin que la pointe soit parfaitement concentrique pour éviter toute déviation de l'arc. Il est important de procéder au meulage dans le sens de la longueur de l'électrode. Cette opération doit être effectuée périodiquement en fonction de l'utilisation et de l'usure de l'électrode ou en cas de contamination accidentelle, oxydation ou utilisation incorrecte de cette dernière. Le mode TIG CC permet d'utiliser le fonctionnement 2 temps (2T) et 4 temps (4T).

6.1.3 Soudage TIG CA
Ce type de soudage permet de souder sur des métaux comme l'aluminium et le magnésium qui forment en surface un oxyde isolant et de protection. L'inversion de la polarité du courant de soudage permet de "casser" la couche superficielle d'oxyde au moyen d'un mécanisme nommé "sablage ionique". La tension est en alternance positive (EP) et négative (EN) sur l'électrode de tungstène. Durant le temps EP, l'oxyde est éliminé de la surface ("nettoyage" ou "décapage") et permet la formation du bain. Durant le temps EN s'effectue l'apport thermique maximal à la pièce permettant le soudage.
Modèle à I_2 max=250A: La possibilité de modifier le paramètre balance en CA permet de réduire le temps du courant EP au minimum et un soudage plus rapide.
Des valeurs de balance majeures permettent un soudage plus rapide, une meilleure pénétration, un arc plus concentré, un bain de soudage plus dense et une surchauffe limitée de l'électrode. Des valeurs plus basses permettent une plus grande propreté de la pièce. L'utilisation d'une valeur de balance trop basse comporte l'élargissement de l'arc et de la partie désoxydée, la surchauffe de l'électrode avec la formation conséquente d'une sphère sur la pointe, et compromet la facilité de l'amorçage et de la directionnalité de l'arc. L'utilisation d'une valeur excessive de balance comporte un bain de soudage "sale" avec des inclusions foncées.
Le tableau **(TAB. 5)** résume les effets de variation des paramètres de soudage CA.
Le mode TIG CA permet un fonctionnement 2 temps (2T) et 4 temps (4T).
Les instructions concernant le procédé de soudage sont en outre valables.
Sur le tableau **(TAB. 4)** figurent les données indicatives pour le soudage sur aluminium, le type d'électrode le plus adapté est celle au tungstène pur (bande de couleur verte).

6.1.4 Procédé
- Régler le courant de soudage à la valeur désirée au moyen du bouton ; si nécessaire, adapter durant le soudage à l'apport thermique effectif nécessaire.
- Enfoncer le poussoir torche en vérifiant le débit de gaz de la torche ; si nécessaire, étalonner le temps de PRÉGAZ (uniquement modèle avec I_2 max=250A) et de POSTGAZ : ces temps doivent être réglés en fonction des conditions d'exploitation, et le retard de gaz doit en particulier permettre, à la fin du soudage, le refroidissement de l'électrode et du bain sans contact avec l'atmosphère (oxydation et contamination).

Mode TIG avec séquence 2T :
- Enfoncer à fond le poussoir torche (PT) et amorcer l'arc en maintenant 2-3mm de distance avec la pièce.
- Pour interrompre le soudage, relâcher le poussoir torche pour entraîner l'annulation graduelle du courant (si la fonction RAMPE FINALE est insérée (uniquement modèle avec I_2 max=250A)) ou l'extinction immédiate de l'arc avec postgaz successif.

Mode TIG avec séquence 4T (Modèle avec I_2 max=180A) :
- La première pression du bouton entraîne l'amorçage de l'arc avec un courant de soudage. Cette valeur est maintenue également après relâchement du bouton. En cas de nouvel enfoncement et relâchement du bouton, le cycle de soudage se termine et la période de POSTGAZ débute.

Mode TIG avec séquence 4T (Modèle avec I_2 max=250A) :
- La première pression du bouton entraîne l'amorçage de l'arc avec un courant I_{Start}. Le relâchement du poussoir entraîne la montée du courant jusqu'à la valeur du courant de soudage ; cette valeur est également maintenue avec le poussoir relâché. Une nouvelle pression entraîne la diminution du courant selon la fonction RAMPE FINALE jusqu'à I_{min}. Ce dernier est maintenu jusqu'au relâchement du poussoir qui termine le cycle de soudage et démarre la période de POSTGAZ. En revanche, si le poussoir est relâché durant la fonction RAMPE FINALE, le cycle de soudage se termine immédiatement et la période de POSTGAZ débute.

6.2 SOUDAGE MMA
- Il est indispensable, de suivre les indications du fabricant reportées sur la boîte des électrodes utilisées et qui indiquent la polarité correcte de l'électrode et son courant optimal relatif.
- Le courant de soudage se règle en fonction du diamètre de l'électrode utilisée et du type de joint que l'on désire effectuer; à titre indicatif, les courants utilisables pour les différentes diamètres d'électrodes sont:

Ø Électrode (mm)	Courant de soudage (A)		
	min.		max.
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200
5	150	-	250

- Il ne faut pas oublier que, à diamètre d'électrode égal, des valeurs élevées de courant seront utilisées pour le soudage horizontal, alors que pour le soudage vertical ou au-dessus de la tête il faudra utiliser des courants plus bas.
- Les caractéristiques mécaniques du raccord soudé sont fonction de l'intensité de courant sélectionnée, mais également d'autres paramètres de soudage, comme longueur de l'arc, vitesse et position d'exécution, diamètre et qualité des électrodes (pour une conservation correcte, conserver les électrodes à l'abri de l'humidité dans les emballages spécifiquement prévus).

6.2.1 Exécution
- En tenant le masque DEVANT LE VISAGE, frottez la pointe de l'électrode sur la pièce à souder en effectuant un mouvement comme pour craquer une allumette; c'est la méthode la plus correcte pour amorcer l'arc.
  ATTENTION: NE PAS TAPOTER l'électrode sur la pièce; vous risqueriez d'abîmer le revêtement en rendant l'amorçage de l'arc plus difficile.
- Dès que vous avez amorcé l'arc, essayez de maintenir une distance équivalente au diamètre de l'électrode utilisée et tenez cette distance constante le plus possible pendant l'exécution de la soudure; reppelez-vous que l'inclinaison de l'électrode dans le sens de l'avancement devra être d'environ 20-30 degrés.
- A la fin du cordon de soudure, tirez l'extrémité de l'électrode légèrement vers l'arrière par rapport à la direction d'avancement, au-dessus du cratère pour effectuer le remplissage, puis soulevez rapidement l'électrode du bain de fusion pour éteindre l'arc **(ASPECTS DU CORDON DE SOUDURE - FIG. N)**.

7. ENTRETIEN

⚠ ATTENTION: AVANT TOUTE OPÉRATION D'ENTRETIEN, S'ASSURER QUE LE POSTE DE SOUDAGE EST ÉTEINT ET L'ALIMENTATION SECTIONNÉE.

7.1 ENTRETIEN DE ROUTINE
LES OPÉRATIONS D'ENTRETIEN DE ROUTINE PEUVENT ÊTRE EFFECTUÉES PAR L'OPÉRATEUR.

7.1.1 Torche
- Eviter de poser la torche et son câble sur des éléments chauds, pour éviter la fusion et l'endommagement rapide des matériaux isolants.
- Contrôler périodiquement l'étanchéité des tuyauteries et raccords de gaz.
- Accoupler soigneusement la pince porte-électrode, le diffuseur gaz étalonné selon le diamètre de l'électrode sélectionnée afin d'éviter toute surchauffe, mauvaise diffusion du gaz et dysfonctionnements.
- Contrôler avant toute utilisation l'état d'usure et le montage des parties terminales de la torche : tuyère, électrode, pince porte-électrode, diffuseur gaz.

7.2 ENTRETIEN CORRECTIF
LES OPÉRATIONS D'ENTRETIEN CORRECTIF DOIVENT EXCLUSIVEMENT ÊTRE EFFECTUÉES PAR UN PERSONNEL EXPERT OU QUALIFIÉ DANS LE SECTEUR ÉLECTROMÉCANIQUE.

⚠ ATTENTION! ÉTEINDRE LE POSTE DE SOUDAGE ET LE DÉBRANCHER DU RÉSEAU D'ALIMENTATION ÉLECTRIQUE AVANT DE RETIRER LES PANNEAUX DU POSTE DE SOUDAGE ET D'ACCÉDER À L'INTÉRIEUR DE CE DERNIER.
Tout contrôle exécuté sous tension à l'intérieur du poste de soudage risque de provoquer des chocs électriques graves dus au contact direct avec les parties sous tension et/ou des blessures dues au contact direct avec les organes en mouvement.
- Périodiquement et, dans tous les cas, à une fréquence dépendant de l'utilisation et des poussières contenues dans l'atmosphère ambiante, inspecter l'intérieur du poste de soudage et retirer la poussière déposée sur les cartes électroniques au moyen d'un jet d'air comprimé ou d'un solvant adapté.
- Contrôler également que les connexions électriques sont correctement serrées et vérifier l'état de l'isolement des câblages.
- À la fin des opérations, remonter les panneaux de la machine en serrant à fond les vis de fixation.
- Ne jamais procéder aux opérations de soudage avec le poste de soudage ouvert.

8. RECHERCHE DES PANNES
DANS L'EVENTUALITE D'UN MAUVAIS FONCTIONNEMENT, ET AVANT D'EFFECTUER DES VERIFICATIONS PLUS SYSTEMATIQUES OU DE VOUS ADRESSER A VOTRE CENTRE D'ASSISTENCE, CONTROLEZ QUE:
- Le courant de soudage corresponde au diamètre et au type d'électrode utilisé.
- L'interrupteur général étant sur "ON", le témoin relatif est allumé; dans le cas contraire la panne réside normalement dans la ligne d'alimentation (câbles, prise et/ou fiche, fusibles, etc.).
- Contrôler que la DEL jaune signalant l'intervention de la sécurité thermique n'est pas allumée.
- S'assurer d'avoir observé le rapport d'intermittence nominale. En cas d'intervention de la protection thermostatique attendre le refroidissement naturel de la machine. Vérifier le bon fonctionnement du ventilateur.
- Les raccords du circuit de soudage soient correctement effectués, spécialement que la pince du câble de masse soit effectivement reliée à la pièce, sans interposition de matériaux isolants (par exemple des peintures).
- Que le gaz de protection utilisé soit correct (Argon 99.5%) et dans la juste quantité.

ESPAÑOL

ÍNDICE

pág.

1. SEGURIDAD GENERAL PARA LA SOLDADURA POR ARCO 17
2. INTRODUCCIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL 17
2.1 INTRODUCCIÓN 17
2.2 ACCESORIOS DE SERIE 18
2.3 ACCESORIOS BAJO SOLICITUD 18
3. DATOS TÉCNICOS 18
3.1 CHAPA DE DATOS 18
3.2 OTROS DATOS TÉCNICOS 18
4. DESCRIPCIÓN DE LA SOLDADORA 18
4.1 DISPOSITIVOS DE CONTROL, REGULACIÓN Y CONEXIÓN 18
5. INSTALACIÓN 19
5.1 PREPARACIÓN 19
5.1.1 Ensamblaje del cable de retorno-pinza 19
5.1.2 Montaje del cable de soldadura -pinza portaelectrodo (utilización MMA) 19
5.1.3 Modalidad de elevación de la soldadora 19
5.2 UBICACIÓN DE LA SOLDADORA 19
5.3 CONEXIÓN A LA RED 19

pág.

5.3.1 Enchufe y toma 19
5.4 CONEXIONES DEL CIRCUITO DE SOLDADURA 19
5.4.1 Soldadura TIG 19
5.4.2 Soldadura MMA 19
6. SOLDADURA: DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO 19
6.1 SOLDADURA TIG 19
6.1.1 Cebado HF y LIFT 19
6.1.2 Soldadura TIG DC 20
6.1.3 Soldadura TIG AC 20
6.1.4 Procedimiento 20
6.2 SOLDADURA MMA 20
6.2.1 Procedimiento 20
7. MANTENIMIENTO 20
7.1 MANTENIMIENTO ORDINARIO 20
7.1.1 Soplete 20
7.2 MANTENIMIENTO EXTRAORDINARIO 20
8. BUSQUEDA DE DAÑOS 20

SOLDADORAS PARA LA SOLDADURA TIG Y MMA PREVISTAS PARA USO INDUSTRIAL Y PROFESIONAL
Nota: En el texto que sigue se empleará el término "soldadora".

1. SEGURIDAD GENERAL PARA LA SOLDADURA POR ARCO

El operador debe tener un conocimiento suficiente sobre el uso seguro del aparato y debe estar informado sobre los riesgos relacionados con los procedimientos de soldadura por arco, las relativas medidas de protección y los procedimientos de emergencia.
(Vea como referencia también la "ESPECIFICACIÓN TÉCNICA IEC o CLC/TS 62081": INSTALACIÓN Y USO DE LOS APARATOS PARA SOLDADURA POR ARCO).

- **Evitar los contactos directos con el circuito de soldadura; la tensión sin carga suministrada por la soldadora puede ser peligrosa en algunas circunstancias.**
- **La conexión de los cables de soldadura, las operaciones de comprobación y de reparación deben ser efectuadas con la soldadora apagada y desenchufada de la red de alimentación.**
- **Apagar la soldadora y desconectarla de la red de alimentación antes de sustituir los elementos desgastados del soplete.**
- **Hacer la instalación eléctrica respetando las normas y leyes de prevención de accidentes previstas.**
- **La soldadora debe conectarse exclusivamente a un sistema de alimentación con conductor de neutro conectado a tierra.**
- **Asegurarse de que la toma de corriente esté correctamente conectada a la tierra de protección.**
- **No utilizar la soldadora en ambientes húmedos o mojados o bajo la lluvia.**
- **No utilizar cables con aislamiento deteriorado o conexiones mal realizadas.**
- **En presencia de una unidad de enfriamiento de líquido las operaciones de llenado deben efectuarse con la soldadora apagada y desconectada de la red de alimentación.**

- **No soldar sobre contenedores, recipientes o tuberías que contengan o hayan contenido productos inflamables líquidos o gaseosos.**
- **Evitar trabajar sobre materiales limpiados con disolventes clorurados o en las cercanías de dichos disolventes.**
- **No soldar en recipientes a presión.**
- **Alejar del área de trabajo todas las sustancias inflamables (por ejemplo, madera, papel, trapos, etc.).**
- **Asegurarse de que hay un recambio de aire adecuado o de que existen medios aptos para eliminar los humos de soldadura en la cercanía del arco; es necesario adoptar un enfoque sistemático para la valoración de los límites de exposición a los humos de soldadura en función de su composición, concentración y duración de la exposición.**
- **Mantener la bombona protegida de fuentes de calor, incluso de los rayos solares (si se utiliza).**

- **Adoptar un aislamiento eléctrico adecuado respecto al electrodo, la pieza en elaboración y posibles partes metálicas puesta a tierra colocadas en las cercanías (accesibles).**
  Esto normalmente se consigue usando los guantes, calzado, cascos e indumentaria previstos para este objetivo y mediante el uso de plataformas o tapetes aislantes.
- **Proteger siempre los ojos con los vidrios adecuados inactínicos montados sobre máscara o gafas.**
  Usar ropa ignífuga de protección evitando exponer la piel a los rayos ultravioletas e infrarrojos producidos por el arco; la protección debe extenderse a otras personas que estén cerca del arco por medio de pantallas o cortinas no reflectantes.

- **El paso de la corriente de soldadura hace que se produzcan campos electromagnéticos (EMF) localizados alrededor del circuito de soldadura.**

Los campos electromagnéticos pueden interferir con algunos aparatos médicos (por ejemplo, marcapasos, respiradores, prótesis metálicas, etc).
Los portadores de estos aparatos deben adoptar las medidas de protección adecuadas. Por ejemplo, prohibir el acceso al área de utilización de la soldadora.
Esta soldadora satisface los requisitos del estándar técnico de producto para su uso exclusivo en ambientes industriales y con objetivos profesionales. No se asegura el cumplimiento de los límites de base relativos a la exposición humana a los campos electromagnéticos en ambiente doméstico.

El operador debe adoptar los siguientes procedimientos para reducir la exposición a los campos electromagnéticos:
- **Fijar juntos lo más cerca posible los dos cables de soldadura.**
- **Mantener la cabeza y el tronco del cuerpo lo más lejos posible del circuito de soldadura.**
- **No enrollar nunca los cables de soldadura alrededor del cuerpo.**
- **No soldar con el cuerpo en medio del circuito de soldadura. Mantener los dos cables en la misma parte del cuerpo.**
- **Conectar el cable de retorno de la corriente de soldadura a la pieza que se debe soldar lo más cerca posible a la junta en ejecución.**
- **No soldar cerca, sentados o apoyados en la soldadora (distancia mínima: 50cm).**
- **No dejar objetos ferromagnéticos cerca del circuito de soldadura.**
- **Distancia mínima d= 20cm (Fig. O).**

- **Aparato de clase A:**

Esta soldadora satisface los requisitos del estándar técnico de producto para su uso exclusivo en ambiente industrial y con objetivos profesionales. No se asegura el cumplimiento de la compatibilidad electromagnética en los edificios domésticos y en los directamente conectados a una red de alimentación de baja tensión que alimenta los edificios para el uso doméstico.

PRECAUCIONES SUPLEMENTARIAS
LAS OPERACIONES DE SOLDADURA:
- **En ambiente con mayor riesgo de descarga eléctrica.**
- **En espacios cerrados.**
- **En presencia de materiales inflamables o explosivos.**

Estas situaciones DEBEN ser valoradas a priori por un "Responsable experto" y efectuarse siempre con la presencia de otras personas preparadas para efectuar las necesarias intervenciones en caso de emergencia.
DEBEN adoptarse los medios técnicos de protección descritos en 5.10; A.7; A.9 de la "ESPECIFICACIÓN TÉCNICA IEC o CLC/TS 62081".

- **DEBE prohibirse la soldadura mientras el operador esté elevado del suelo, excepto si se usan plataformas de seguridad.**
- **TENSIÓN ENTRE PORTAELECTRODOS O SOPLETES: trabajando con varias soldadoras en una sola pieza o varias piezas conectadas eléctricamente se puede generar una suma peligrosa de tensiones en vacío entre dos portaelectrodos o sopletes diferentes, con un valor que puede alcanzar el doble del límite admisible.**
  Es necesario que un coordinador experto efectúe la medición instrumental para determinar si existe un riesgo y se puedan adoptar medidas de protección adecuadas como se indica en el 5.9 de la "ESPECIFICACIÓN TÉCNICA IEC o CLC/TS 62081".

RIESGOS RESTANTES
- **VUELCO: colocar la soldadora en una superficie horizontal con una capacidad adecuada para la masa; en caso contrario, (por ejemplo, pavimentos inclinados o no igualados) existe el peligro de vuelco.**

- **USO IMPROPIO: es peligrosa la utilización de la soldadora para cualquier elaboración diferente de la prevista (por ejemplo, descongelación de tuberías de la red de agua).**

- **DESPLAZAMIENTO DE LA MÁQUINA: sujetar siempre la bombona de gas con medios adecuados para evitar caídas accidentales.**

- **Se prohíbe levantar la soldadura si no se han desmontado antes la bombona de gas, el alimentador de hilo y todos los cables o tuberías de interconexión o de alimentación (si están presentes).**
  La única modalidad de elevación admitida es la prevista en la sección "INSTALACIÓN" de este manual.

2. INTRODUCCIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL

2.1 INTRODUCCIÓN

Modelo con I_2 max=180A
Soldadora de arco, sobre ruedas, monofásica, con ventilador, para la soldadura TIG y MMA en corriente continua (DC) y alterna (AC). Dotada de generador HF (alta frecuencia) para el cebado en TIG sin contacto. Flexibilidad de uso con los materiales más variados: acero, acero inoxidable, cobre, titanio, aluminio, magnesio, etc.
Modelo con I_2 max=250A
Soldadora de arco, sobre ruedas, monofásica, con ventilador, con control electrónico mediante tiristores para la soldadura TIG y MMA en corriente continua (DC) y alterna (AC). Dotada de generador HF (alta frecuencia) para el cebado en TIG sin contacto. Flexibilidad de uso con los materiales más variados: acero, acero inoxidable, cobre, titanio, aluminio, magnesio, etc.

2.2 ACCESORIOS DE SERIE
- Soplete (enfriado por agua en la versión R.A.)
- Cable de retorno con pinza de masa.
- Kit de ruedas.
- Adaptador de bombona de ARGÓN.
- Reductor de presión.
- Grupo de enfriamiento de agua R.A. (sólo para versión R.A.).

2.3 ACCESORIOS BAJO SOLICITUD
Modelo con I_2 max=180A
- Kit de soldadura MMA.
- Máscara de oscurecimiento automático: con filtro fijo o regulable.

Modelo con I_2 max=250A
- Mando a distancia manual de 1 potenciómetro.
- Mando a distancia manual de 2 potenciómetros.
- Mando a distancia de pedal.
- Mando a distancia TIG-PULSE.
- Kit de soldadura MMA.
- Máscara de oscurecimiento automático: con filtro fijo o regulable.

3. DATOS TÉCNICOS
3.1 CHAPA DE DATOS (FIG. A)
Los principales datos relativos al empleo y a las prestaciones de la soldadora se resumen en la chapa de características con el siguiente significado:
1 - Grado de protección del envoltorio.
2 - Símbolo de la línea de alimentación:
1~: tensión alterna monofásica;
3~: tensión alterna trifásica.
3 - Símbolo **S**: indica que pueden efectuarse operaciones de soldadura en un ambiente con riesgo aumentado de descarga eléctrica (ejemplo, cerca de grandes masas metálicas).
4 - Símbolo del procedimiento de soldadura previsto.
5 - Símbolo de la estructura interna de la soldadora.
6- Norma EUROPEA de referencia para la seguridad y la fabricación de las máquinas para soldadura por arco.
7- Número de matrícula para la identificación de la soldadora (indispensable para la asistencia técnica, solicitud de recambio, búsqueda del origen del producto).
8- Prestaciones del circuito de soldadura:
- **U_0 :** tensión máxima en vacío.
- **I_2/U_2:** Corriente y tensión correspondiente normalizada que pueden ser distribuidas por la soldadora durante la soldadura.
- **X :** Relación de intermitencia: indica el tiempo durante el cual la soldadora puede distribuir la corriente correspondiente (misma columna). Se expresa en % sobre la base de un ciclo de 10 minutos (por ejemplo 60% = 6 minutos de trabajo, 4 minutos parada; y así sucesivamente).
En el caso que los factores de utilización sean superados (de chapa, referidos a 40°C ambiente) se producirá la intervención de la protección térmica (la soldadora permanece en stand-by hasta que su temperatura entra dentro de los límites admitidos).
- **A/V-A/V:** Indica la gama de regulación de la corriente de soldadura (mínimo - máximo) a la correspondiente tensión de arco.

9- Datos de las características de la línea de alimentación:
- **U_1: Tensión alterna y frecuencia de alimentación de la soldadora /límites admitidos ±10%).**
- **$I_{1\ max}$:** Corriente máxima absorbida por la línea.
- **I_{1eff}:** Corriente efectiva de alimentación.

10- **:** Valor de los fusibles de accionamiento retardado a preparar para la protección de la línea.
11-Símbolos referidos a normas de seguridad cuyo significado se indica en el capítulo 1 "Seguridad general para la soldadura por arco".
Nota: El ejemplo de chapa incluido es una indicación del significado de los símbolos y de las cifras; los valores exactos de los datos técnicos de la soldadora en su posesión deben controlarse directamente en la chapa de la misma soldadora.

3.2 OTROS DATOS TÉCNICOS
- SOLDADORA: vea tabla 1 (TAB. 1).
- SOPLETE: vea tabla 2 (TAB. 2).
El peso de la soldadora se indica en la tabla 1 (TAB.1).

4. DESCRIPCIÓN DE LA SOLDADORA
4.1 DISPOSITIVOS DE CONTROL, REGULACIÓN Y CONEXIÓN
Modelo con I_2 max=180A (FIG. B)
1- Cable de alimentación 2P + (P.E.).
2- Racor para conexión del tubo de gas (reductor de presión de la bombona - soldadora).
3- Conmutador en gama 1, gama 2, apagado.
4- Desviador AC/DC.
- DC Corriente continua: para todos los materiales pesados (aceros, cobres, titanio).
- AC Corriente alterna: para los materiales ligeros (aluminio, magnesio y sus aleaciones).

5- Escala graduada.
6- Regulación de la corriente de soldadura.
7- Racor para la conexión del tubo del gas del soplete TIG.
8- Toma rápida positiva (+/~) para conectar el cable de soldadura
9- Toma rápida negativa (-/~) para conectar el cable de soldadura
10- Conector para la conexión del cable pulsador del soplete.
11- Led amarillo normalmente apagado, cuando está encendido indica la intervención de la protección térmica: se ha alcanzado una temperatura excesiva en el interior de la soldadora. La soldadora permanece encendida sin distribuir la corriente hasta que se alcanza una temperatura normal. El restablecimiento es automático.
12- Led verde indica que la soldadora está conectada a la red y está preparada para el funcionamiento.
13- Regulación de tiempo post gas.
14- **Selector modo TIG/MMA:**

Modo de funcionamiento: TIG 2 TIEMPOS, TIG 4 TIEMPOS y modo MMA.
15- **Selector modo TIG:**

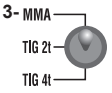
Modo de funcionamiento:
-TIG DC con cebado HF con exclusión automática por arco encendido,
-HF excluida;
-TIG AC con HF continua.

Modelo con I_2 max=250A (FIG. C)
1- Cable de alimentación 2P + (P.E.).
2- Racor para conexión del tubo de gas (reductor de presión de la bombona - soldadora).
3- Interruptor general O/OFF - I/ON.
4- Desviador AC/DC.
- DC Corriente continua: para todos los materiales pesados (aceros, cobres, titanio).
- AC Corriente alterna: para los materiales ligeros (aluminio, magnesio y sus aleaciones).

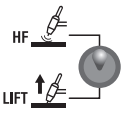
5- Toma rápida positiva (+/~) para conectar el cable de soldadura
6- Toma rápida negativa (-/~) para conectar el cable de soldadura
7- Conector para los mandos a distancia:
Se puede aplicar a la soldadora, con el relativo conector de 14 polos presente en la parte posterior, tipos diferentes de mando a distancia. Cada dispositivo es reconocido automáticamente y permite regular los siguientes parámetros:
- **Mando a distancia con un potenciómetro:**
girando el mando del potenciómetro se varía la corriente principal del mínimo al máximo. La regulación de la corriente principal es exclusiva del mando a distancia.
- **Mando a distancia a pedal:**
la posición del pedal determina el valor de la corriente. En modo TIG 2T, además, la presión del pedal actúa como mando de inicio para la máquina en lugar del pulsador de soplete.
- **Mando a distancia con dos potenciómetros:**
el primer potenciómetro regula la corriente principal. El segundo potenciómetro regula otro parámetro que depende del modo de soldadura activo. Girando dicho potenciómetro se muestra el parámetro que se está variando (que no se puede controlar con el mando del panel). El significado del segundo potenciómetro es RAMPA FINAL si se está en modo TIG.
- **Mando a distancia TIG-PULSE:**
permite efectuar las soldaduras TIG con corriente pulsante, con posibilidad de regular a distancia los parámetros principales: Intensidad de
corriente de base, intensidad de corriente de impulso, duración del impulso de corriente, periodo de los impulsos de corriente. Este procedimiento permite efectuar un mejor control del aporte térmico, en consecuencia se pueden soldar materiales con pequeños espesores o con tendencia al agrietamiento a altas temperaturas, además, favorece la soldadura en piezas de espesor diferente y de aceros distintos tipo inoxidable o de aleaciones bajas.

8- Racor para la conexión del tubo del gas del soplete TIG.
9- Conector para la conexión del cable pulsador del soplete.
10- Led verde de presencia de tensión en salida.
11- Led amarillo: normalmente apagado, cuando está encendido indica el bloqueo de la soldadora por intervención de una de las siguientes protecciones:
- Protección térmica: se ha alcanzado una temperatura excesiva en el interior de la soldadora. La soldadora permanece encendida sin distribuir la corriente hasta que se alcanza una temperatura normal. El restablecimiento es automático.
- Protección para corto circuito: se ha producido un cortocircuito con una duración superior a 1,5 seg (pegado del electrodo) y se bloquea la soldadora.

El restablecimiento es automático.
La codificación en la pantalla es la siguiente:
"°C" intervención de uno de los termostatos de seguridad a causa del sobrecalentamiento de la soldadora.
12- Pantalla alfanumérica.
13- **Selector modo TIG/MMA:**



Modo de funcionamiento: TIG 2 TIEMPOS, TIG 4 TIEMPOS y modo MMA.
14- **Selector modo TIG:**

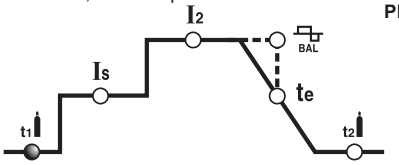


Modo de funcionamiento:

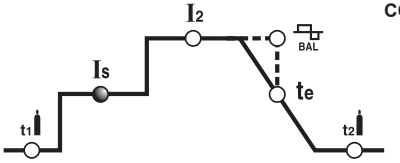
TIG DC: cebado HF con exclusión automática con arco encendido.
TIG AC con HF continua

TIG DC: cebado LIFT:
TIG AC no posible. En la pantalla aparece "Err HF".
15- **CODIFICADOR**

Pulsador y codificador de selección y configuración de los parámetros de soldadura, indicado por el encendido de uno de los leds 16, 17, 18, 19, 20, 21.
16- **PRE-GAS**

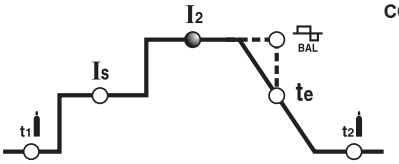


En modo TIG representa el tiempo de PRE-GAS en segundos. Mejora el inicio de la soldadura.
17- **CORRIENTE INICIAL**



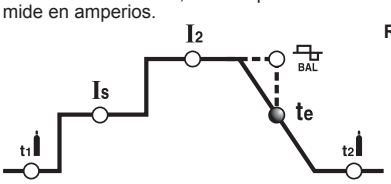
En modo TIG 4 tiempos representa la corriente inicial Is mantenida durante todo el tiempo que está apretado el pulsador soplete (regulación en amperios).

18- **CORRIENTE PRINCIPAL**



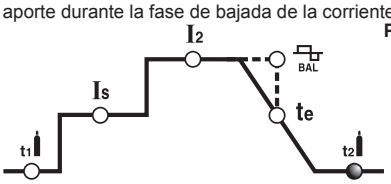
En modo TIG AC/DC, MMA representa la corriente I_2 de salida. El parámetro se mide en amperios.

19- **RAMPA FINAL**



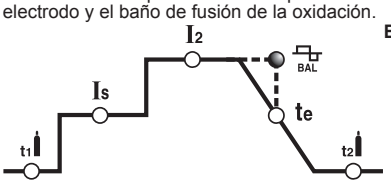
En modo TIG AC/DC permite la regulación de la RAMPA FINAL de la corriente de soldadura cuando se libera el pulsador de soplete; esta regulación permite evitar la formación del cráter al final de la soldadura y permite llenar con el material de aporte durante la fase de bajada de la corriente.

20- **POST-GAS**



En modo TIG representa el tiempo de POST-GAS en segundos y protege el electrodo y el baño de fusión de la oxidación.

21- **BALANCE**



En modo TIG AC el parámetro representado indica la relación (en porcentaje) entre el tiempo durante el cual la polaridad de la corriente está EN- (electrodo negativo) y el periodo total de la corriente alterna. Cuanto mayor es el valor EN-, mayor es la penetración (regulación en %) **(TAB.5)**.

5. INSTALACIÓN

¡ATENCIÓN! EFECTUAR TODAS LAS OPERACIONES DE INSTALACIÓN Y CONEXIONES ELÉCTRICAS CON LA SOLDADORA RIGUROSAMENTE APAGADA Y DESCONECTADA DE LA RED DE ALIMENTACIÓN.
LAS CONEXIONES ELÉCTRICAS DEBEN SER EFECTUADAS EXCLUSIVAMENTE POR PERSONAL EXPERTO O CUALIFICADO.

5.1 PREPARACIÓN (FIG. D)

Desembalar la soldadora, efectuar el montaje de las partes que están separadas, contenidas en el embalaje.

5.1.1 Ensamblaje del cable de retorno-pinza (FIG. E)

5.1.2 Montaje del cable de soldadura -pinza portaelectrodo (FIG. F) (utilización MMA)

5.1.3 Modalidad de elevación de la soldadora

Modelo con I_2 max=180A
Sin sistema de elevación.

Modelo con I_2 max=250A
La elevación de la máquina debe ser efectuada con las modalidades indicadas en la **Fig. G**. Esto es válido tanto para la primera instalación como durante toda la vida de la máquina.

5.2 UBICACIÓN DE LA SOLDADORA

Localizar el lugar de instalación de la soldadora de manera que no haya obstáculos cerca de la apertura de entrada y de salida del aire de enfriamiento (circulación forzada a través de ventilador, si está presente); asegúrese al mismo tiempo que no se aspiran polvos conductivos, vapores corrosivos, humedad, etc...
Mantener al menos 250 mm de espacio libre alrededor de la soldadora.

¡ATENCIÓN! Coloque la soldadora encima de una superficie plana con una capacidad adecuada para el peso, para evitar que se vuelque o se desplace peligrosamente.

5.3 CONEXIÓN A LA RED

- Antes de efectuar cualquier conexión eléctrica, compruebe que los datos de la chapa de la soldadora correspondan a la tensión y frecuencia de red disponibles en el lugar de instalación.
- La soldadora debe conectarse exclusivamente a un sistema de alimentación con conductor de neutro conectado a tierra.
- Para garantizar la protección contra el contacto indirecto usar interruptores diferenciales de tipo:
  - Tipo A ( ) para máquinas monofásicas;
  - Tipo B ( ) para máquinas trifásicas.
- Para satisfacer los requisitos de la Norma EN 61000-3-11 (Flicker) se aconseja la conexión de la soldadora a los puntos de interfaz de la red de alimentación que presentan una impedancia menor que Zmax = 0.25ohm.
- La soldadora no cumple los requisitos de la norma IEC/EN 61000-3-12. Si ésta se conecta a una red de alimentación pública, es responsabilidad del instalador o del utilizador comprobar que puede conectarse la soldadora (si es necesario, consultar con el gestor de la red de distribución).

5.3.1 Enchufe y toma

conectar al cable de alimentación un enchufe normalizado, (2P + P.E) (230V); (3P + P.E) (400V) de capacidad adecuada y preparar una toma de red dotada de fusibles o interruptor automático; el relativo terminal de tierra debe conectarse al conducto de tierra (amarillo-verde) de la línea de alimentación. La tabla **(TAB.1)** indica los valores aconsejados en amperios de los fusibles retrasados en base a la corriente máxima nominal distribuida por la soldadora, y a la tensión nominal de alimentación.

¡ATENCIÓN! La falta de respeto de las reglas antes expuestas hace ineficaz el sistema de seguridad previsto por el fabricante (clase I) con los consiguientes graves riesgos para las personas (Ej. Descarga eléctrica) y para las cosas (Ej. incendio).

5.4 CONEXIONES DEL CIRCUITO DE SOLDADURA

¡ATENCIÓN! ANTES DE EFECTUAR LAS SIGUIENTES CONEXIONES ASEGURARSE DE QUE LA SOLDADORA ESTÁ APAGADA Y DESCONECTADA DE LA RED DE ALIMENTACIÓN.
La Tabla **(TAB.1)** indica los valores aconsejados para los cables de soldadora (en mm^2) en base a la máxima corriente distribuida por la soldadora.

5.4.1 Soldadura TIG

Conexión del soplete
- Introducir el cable portacorriente en el relativo borne rápido (-/~). Conectar el conector de tres polos (pulsador soplete) en la toma relativa. Conectar el tubo de gas del soplete en el racor relativo.

Conexión del cable de retorno de la corriente de soldadura
- Se conecta a la pieza a soldar o al banco metálico en el que se apoya, lo más cerca posible de la junta en ejecución.
  Este cable se conecta al borne con el símbolo (+/~).

Conexión a la bombona de gas
- Atornillar el reductor de presión a la válvula de la bombona de gas interponiendo la relativa reducción suministrada como accesorio.
- Conectar el tubo de entrada del gas al reductor y ajustar la brida incluida.
- Aflojar la abrazadera de regulación del reductor de presión antes de abrir la válvula de la bombona.
- Abrir la bombona y regular la cantidad de gas (l/min) según los datos de orientación de empleo, véase la tabla **(TAB.4);** eventuales ajustes del flujo de gas pueden efectuarse durante la soldadura usando siempre la abrazadera del reductor de presión. Comprobar la estanqueidad de tuberías y racores.
  ¡ATENCIÓN! Cerrar siempre la válvula de la bombona de gas al final del trabajo.

5.4.2 Soldadura MMA

La casi totalidad de los electrodos revestidos se conecta al polo positivo (+) del generador; excepcionalmente al polo negativo (-) para electrodos con revestimiento ácido.

Conexión del cable de soldadura-pinza-portaelectrodo
Lleva en el terminal un borne especial que sirve para ajustar la parte descubierta del electrodo.
Este cable se conecta al borne con el símbolo (+).

Conexión del cable de retorno de la corriente de soldadura
Se conecta a la pieza a soldar o al banco metálico en el que se apoya, lo más cerca posible de la junta en ejecución.
Este cable se conecta al borne con el símbolo (-).

Recomendaciones:
- Girar a fondo los conectores de los cables de soldadura en las tomas rápidas (si están presentes) para garantizar un contacto eléctrico perfecto; en caso contrario se producirán sobrecalentamientos de los mismos conectores lo que tendrá como resultado un rápido deterioro y pérdida de eficiencia.
- Utilizar cables de soldadura lo más cortos posible.
- Evitar utilizar estructuras metálicas que no formen parte de la pieza en elaboración, en sustitución del cable de retorno de la corriente de soldadura; esto puede ser peligroso para la seguridad y provocar una soldadura no satisfactoria.

6. SOLDADURA: DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

6.1 SOLDADURA TIG

La soldadura TIG es un procedimiento de soldadura que aprovecha el calor producido por el arco eléctrico que se ceba, y se mantiene, entre un electrodo infusible (tunsgteno) y la pieza a soldar. El electrodo de tungsteno está sostenido por un soplete adecuado para transmitir la corriente de soldadura y proteger el mismo electrodo y el baño de soldadura de la oxidación atmosférica mediante un flujo de gas inerte (normalmente argón: Ar 99,5%) que sale de la boquilla cerámica (**FIG. H**).
Es indispensable para una buena soldadura emplear el diámetro exacto del electrodo con la corriente exacta, véase la tabla **(TAB.4).**
Normalmente el saliente del electrodo de la boquilla cerámica es de 2-3 mm y puede alcanzar los 8 mm para soldaduras en ángulo**.**
La soldadura se produce por fusión de los extremos de la junta. Para espesores finos adecuadamente preparados (hasta 1 mm aprox.) no es necesario material de aporte **(FIG. I).**
Para espesores superiores son necesarias varillas que tengan la misma composición que el material base y un diámetro adecuado con preparación adecuada de los extremos (**FIG. L**). Es conveniente, para conseguir una buena soldadura, que las piezas se limpien cuidadosamente y que no tengan óxido, grasas, solventes, etc.

6.1.1 Cebado HF y LIFT

Cebado HF
El encendido del arco eléctrico se produce sin el contacto entre el electrodo de tungsteno y la pieza a soldar, con una chispa generada por un dispositivo de alta frecuencia. Dicha modalidad de cebado no comporta ni inclusiones de tungsteno en el baño de soldadura, ni el desgaste del electrodo y ofrece un inicio fácil en todas las posiciones de soldadura.
Procedimiento:
Apretar el pulsador soplete acercando a la pieza la punta del electrodo (2-3 mm), esperar el cebado del arco transferido por los impulsos HF y, con el arco encendido, formar el baño de fusión en la pieza y proceder después de la junta.
En caso que se detecten dificultades de cebado el arco a pesar de que se haya comprobado la presencia de gas y se vean las descargas HF, no insistir durante demasiado tiempo para no someter el electrodo a la acción del HF, comprobar la integridad de la superficie y la forma de la punta, si es necesario afilándola con la muela.

Cebado LIFT (Modelo con I_2 max=250)
El encendido del arco eléctrico se produce alejando el electrodo de tungsteno de la pieza a soldar. Dicha modalidad de cebado causa menos molestias de irradiación eléctrica y reduce al mínimo las inclusiones de tungsteno y el desgaste del electrodo.
Procedimiento:

Apoyar la punta del electrodo en la pieza, con una ligera presión. Apretar a fondo el pulsador soplete y subir el electrodo 2-3 mm con unos instantes de retraso, obteno de esta manera el cebado del arco. La soldadura inicialmente distribuye una corriente I_{BASE} , después de unos instantes, se distribuirá la corriente de soldadura programada. Al final del ciclo la corriente se anula con rampa de bajada programada.

6.1.2 Soldadura TIG DC
La soldadura TIG DC es adecuada para todos los aceros al carbono con aleaciones bajas y altas y para los metales pesados, cobre, níquel, titanio y sus aleaciones.
Para la soldadura en TIG DC con electrodo en el polo (-) generalmente se usa el electrodo con el 2% de Torio (banda de color rojo) o el electrodo con el 2% de Cerio (banda de color gris).
Es necesario sacar punta axialmente el electrodo de tungsteno en la muela, véase la **FIG. M**, teniendo cuidado de que la punta sea perfectamente concéntrica para evitar desviaciones del arco. Es importante efectuar el desbarbado con muela en el sentido de la longitud del electrodo. Dicha operación se repetirá periódicamente en función del empleo y del desgaste del electrodo o cuando el mismo se haya contaminado accidentalmente, oxidado o no se haya empleado correctamente. En modo TIG DC es posible el funcionamiento 2 tiempos (2T) y 4 tiempos (4T).

6.1.3 Soldadura TIG AC
Este tipo de soldadura permite soldar en metales como el aluminio y el magnesio que forman en su superficie un óxido de protección y aislante. Invirtiendo la polaridad de la corriente de soldadura, se consigue “romper” la capa superficial de óxido a través de un mecanismo llamado “ataque con iones”. La tensión es de forma alterna positiva (EP) y negativa (EN) en el electrodo de tungsteno. Durante el tiempo EP el óxido se quita de la superficie (“limpieza” o “decapado”) permitiendo la formación del baño. Durante el tiempo EN se produce el aporte máximo térmico a la pieza permitiendo la soldadura.
Modelo con I_2 max=250: La posibilidad de variar el parámetro balance en CA permite reducir el tiempo de la corriente EP al mínimo permitiendo una soldadura más rápida.
Mayores valores de balance permiten una soldadura más rápida, mayor penetración, un arco más concentrado, un baño de soldadura más estrecho y un limitado calentamiento del electrodo. Menores valores permiten una mayor limpieza de la pieza. Usar un valor de balance demasiado bajo comporta un ensanchamiento del arco y de la parte desoxidada, un sobrecalentamiento del electrodo con la consiguiente formación de una esfera en la punta y la degradación de la facilidad de cebado y de la direccionalidad del arco. Usar un valor excesivo de balance comporta un baño de soldadura “sucio” con inclusiones oscuras.
La tabla **(TAB. 5)** resume los efectos de variación de los parámetros en soldadura CA.
En modo TIG AC es posible el funcionamiento 2 tiempos (2T) y 4 tiempos (4T).
Además son válidas las instrucciones relativas al procedimiento de soldadura.
En la tabla (**TAB. 4**) se indican los datos de orientación para la soldadura en aluminio; el tipo de electrodo más adecuado es el electrodo al tungsteno puro (tira de color verde).

6.1.4 Procedimiento
- Regular la corriente de soldadura en el valor deseado con el mando; adecuar eventualmente durante la soldadura al aporte térmico real necesario.
- Apretar el pulsador de soplete comprobando el correcto flujo de gas desde el soplete; calibrar, si es necesario, el tiempo de PRE GAS (solo modelo con I_2 max=250A) y de POST GAS: estos tiempos se regulan en función de las condiciones operativas, en especial el retraso de gas debe permitir al final de la soldadura el enfriamiento del electrodo y del baño sin que entren en contacto con la atmósfera (oxidación y contaminaciones).

Modo TIG con secuencia 2T:
- Apretar a fondo el pulsador soplete (P.T.), cebar el arco, manteniendo 2-3 mm de distancia de la pieza.
- Para interrumpir la soldadura soltar el pulsador del soplete dando lugar al apagado gradual de la corriente (si se ha conectado la función RAMPA FINAL solo modelo con I_2 max=250A) o al apagado inmediato del arco con el subsiguiente post gas.

Modo TIG con secuencia 4T (Modelo con I_2 max=180A):
- La primera presión del pulsador hace cebar el arco con la corriente de soldadura. Este valor se mantiene incluso con el pulsador soltado. Cuando se vuelve a apretar y se suelta el pulsador, se termina el ciclo de soldadura comenzando el periodo de POST GAS.

Modo TIG con secuencia 4T (Modelo con I_2 max=250A):
- La primera presión del pulsador hace cebar el arco con una corriente I_{Start}. Al soltar el pulsador, la corriente sube hasta el valor de la corriente de soldadura; dicho valor se mantiene también con el pulsador soltado. Cuando se vuelve a apretar el pulsador la corriente disminuye según la función RAMPA FINAL hasta $I_{mínima}$. Este último se mantiene hasta que se suelta el pulsador que termina el ciclo de soldadura comenzando el periodo de POST GAS. En cambio, si durante la función RAMPA FINAL se suelta el pulsador, el ciclo de soldadura termina inmediatamente e inicia el periodo de POST GAS.

6.2 SOLDADURA MMA
- Es imprescindible, en cada caso, seguir las indicaciones del fabricante, referidas a la confección de los electrodos utilizados, que indican la correcta polaridad del electrodo y la relativa corriente adecuada.
- La corriente de soldadura va regulada en función del diámetro del electrodo utilizado y del tipo de junta que se desea realizar. A título indicativo, las corrientes utilizables, para los distintos tipos de electrodo, son:

Ø Electrodo (mm)	Corriente de soldadura (A)		
	min.		max.
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200
5	150	-	250

- Tener presente que, a igualdad de diámetro de electrodo, se utilizarán valores elevados de corriente para la soldadura en llano; mientras que para soldadura en vertical o sobrepuesta, deberán utilizarse corrientes más bajas.
- Las características mecánicas de la junta soldada están determinadas, además de por la intensidad de la corriente elegida, por otros parámetros de soldadura como la longitud del arco, la velocidad y posición de la ejecución, el diámetro y la calidad de los electrodos (para una correcta conservación mantener los electrodos al resguardo de la humedad protegidas en sus paquetes o contenedores).

6.2.1 Procedimiento
- Teniendo la máscara DELANTE DE LA CARA, rozar la punta del electrodo sobre la pieza a soldar, siguiendo un movimiento, como si debiese encender un cerillo; éste es el método más correcto para cebar el arco.
  ATENCION: NO PUNTEAR el electrodo sobre la pieza, se corre el riesgo de dañar el revestimiento, haciendo dificultoso el cebado del arco.
- Una vez cebado el arco, intentar mantener una distancia con la pieza, equivalente al diámetro del electrodo utilizado, y mantener esta distancia la más constante posible, durante la ejecución de la soldadura; recordar que la inclinación del electrodo, en el sentido de avance, deberá ser de cerca de 20-30 grados.
- Al final del cordón de soldadura, llevar el extremo del electrodo ligeramente hacia atrás, respecto a la dirección de avance, por encima del cráter, para efectuar el relleno; después levantar rápidamente el electrodo del baño de fusión, para obtener el apagado del arco **(ASPECTOS DEL CORDON DE SOLDADURA - FIG. N)**.

7. MANTENIMIENTO

¡ATENCIÓN! ANTES DE EFECTUAR LAS OPERACIONES DE MANTENIMIENTO, ASEGURARSE DE QUE LA SOLDADORA ESTÉ APAGADA Y DESCONECTADA DE LA RED DE ALIMENTACIÓN.

7.1 MANTENIMIENTO ORDINARIO
LAS OPERACIONES DE MANTENIMIENTO ORDINARIO PUEDEN SER EFECTUADAS POR EL OPERADOR.

7.1.1 Soplete
- Evitar apoyar el soplete y su cable en piezas a alta temperatura; esto causaría la fusión de los materiales aislantes dejándolo rápidamente fuera de servicio.
- Comprobar periódicamente la estanqueidad de las tuberías y racores de gas.
- Acoplar cuidadosamente la pinza de ajuste del electrodo, difusor de gas calibrado con el diámetro del electrodo elegido para evitar un recalentamiento, una mala difusión del gas y el consiguiente funcionamiento anómalo.
- Controlar al menos antes de cada utilización si las partes terminales del soplete están gastadas y correctamente montadas: boquilla, electrodo, pinza sujeta-electrodo, difusor de gas.

7.2 MANTENIMIENTO EXTRAORDINARIO
LAS OPERACIONES DE MANTENIMIENTO EXTRAORDINARIO DEBEN SER EFECTUADAS EXCLUSIVAMENTE POR PERSONAL EXPERTO O CUALIFICADO EN EL ÁMBITO ELÉCTRICO-MECÁNICO.

¡ATENCIÓN! ANTES DE QUITAR LOS PANELES DE LA SOLDADORA Y ACCEDER A SU INTERIOR ASEGURARSE DE QUE LA SOLDADORA ESTÉ APAGADA Y DESCONECTADA DE LA RED DE ALIMENTACIÓN.
Los controles que se puedan realizar bajo tensión en el interior de la soldadora pueden causar una descarga eléctrica grave originada por el contacto directo con partes en tensión y/o lesiones debidas al contacto directo con órganos en movimiento.
- Periódicamente y en cualquier caso con una cierta frecuencia en función de la utilización y del nivel de polvo del ambiente, revisar el interior de la soldadora y quitar el polvo depositado en las tarjetas electrónicas con un cepillo muy suave o disolventes adecuados.
- Aprovechar la ocasión para comprobar que las conexiones eléctricas estén bien ajustadas y que los cableados no presenten daños en el aislamiento.
- Al final de estas operaciones volver a montar los paneles de la soldadora ajustando a fondo los tornillos de fijación.
- Evitar absolutamente efectuar operaciones de soldadura con la soldadora abierta.

8. BUSQUEDA DE DAÑOS
EN EL CASO DE FUNCIONAMIENTO INSATISFACTORIO, Y ANTES DE EFECTUAR COMPROBACIONES MAS SISTEMATICAS, O DIRIGIRSE A VUESTRO CENTRO DE ASISTENCIA, COMPROBAR QUE:
- La corriente de soldadura sea adecuada al diámetro y al tipo de electrodo utilizado.
- Con el interruptor general en ”ON”, se enciende la lámpara correspondiente; en caso contrario, el defecto normalmente reside en la línea de alimentación (cables, toma y/o clavija, fusibles, etc.).
- No esté encendido el led amarillo que señala la intervención de la seguridad térmica.
- Ha sido observada la relación de intermitencia nominal; en caso de intervención de la protección termostática es preciso esperar el enfriamiento natural de la máquina; compruebe la funcionalidad del ventilador.
- Las conexiones del circuito de soldadura se efectúan correctamente, particularmente, que la pinza del cable de masa esté efectivamente conectada a la pieza, y sin interposición de materiales aislantes (p.ej. Barnices).
- El gas de protección usado sea correcto (Argón 99,5%) y en la justa cantidad.

INHALTSVERZEICHNIS

s.

1. ALLGEMEINE SICHERHEITSVORSCHRIFTEN ZUM LICHTBOGENSCHWEISSEN 21
2. EINFÜHRUNG UND ALLGEMEINE BESCHREIBUNG 21
2.1 EINFÜHRUNG 21
2.2 SERIENMÄSSIGES ZUBEHÖR 22
2.3 SONDERZUBEHÖR 22
3. TECHNISCHE DATEN 22
3.1 TYPENSCHILD MIT DEN GERÄTEDATEN 22
3.2 SONSTIGE TECHNISCHE DATEN 22
4. BESCHREIBUNG DER SCHWEISSMASCHINE 22
4.1 EINRICHTUNGEN FÜR BEDIENUNG, EINSTELLUNG UND ANSCHLUSS 22
5. INSTALLATION 23
5.1 EINRICHTUNG 23
5.1.1 Zusammensetzen Stromrückleitungskabel und Klemme 23
5.1.2 Zusammensetzen des Schweißkabels mit dem Elektrodenhalter (Gebrauch beim Verfahren MMA) 23
5.1.3 Anheben der Schweißmaschine 23
5.2 AUFSTELLUNG DER SCHWEISSMASCHINE 23

s.

5.3 NETZANSCHLUSS 23
5.3.1 Stecker und Buchse 23
5.4 ANSCHLÜSSE DES SCHWEISSSTROMKREISES 23
5.4.1 WIG-Schweißen 23
5.4.2 MMA-Schweissen 23
6. SCHWEISSEN: VERFAHRENSBESCHREIBUNG 23
6.1 WIG-SCHWEISSEN 23
6.1.1 HF- und LIFT-Zündung 23
6.1.2 WIG DC-Schweißen 24
6.1.3 WIG-AC-Schweißen 24
6.1.4 Vorgehensweise 24
6.2 MMA SCHWEISSEN 24
6.2.1 Arbeitsvorgang 24
7. WARTUNG 24
7.1 PLANMÄSSIGE WARTUNG 24
7.1.1 Brenner 24
7.2 AUSSERPLANMÄSSIGE WARTUNG 24
8. FEHLERSUCHE 24

SCHWEISSMASCHINEN ZUM WIG- UND MMA-SCHWEISSEN IN GEWERBE UND BERUF.
Anmerkung: Im folgenden Text wird der Begriff "Schweißmaschine" gebraucht.

1. ALLGEMEINE SICHERHEITSVORSCHRIFTEN ZUM LICHTBOGENSCHWEISSEN

Der Bediener muß im sicheren Gebrauch der Schweißmaschine ausreichend unterwiesen sein. Er muß über die Risiken bei den Lichtbogenschweißverfahren, über die Schutzvorkehrungen und das Verhalten im Notfall informiert sein.
(Siehe auch die "TECHNISCHE SPEZIFIKATION IEC oder CLC/TS 62081": INSTALLATION UND GEBRAUCH VON LICHTBOGENSCHWEISSANLAGEN).

- **Vermeiden Sie den direkten Kontakt mit dem Schweißstromkreis; die von der Schweißmaschine bereitgestellte Leerlaufspannung ist unter bestimmten Umständen gefährlich.**
- **Das Anschließen der Schweißkabel, Prüfungen und Reparaturen dürfen nur ausgeführt werden, wenn die Schweißmaschine ausgeschaltet und vom Versorgungsnetz genommen ist.**
- **Bevor Verschleißteile des Brenners ausgetauscht werden, muß die Schweißmaschine ausgeschaltet und vom Versorgungsnetz genommen werden.**
- **Die Elektroinstallation ist im Einklang mit den einschlägigen Vorschriften und Unfallverhütungsbestimmungen vorzunehmen.**
- **Die Schweißmaschine darf ausschließlich an ein Versorgungsnetz mit geerdetem Nullleiter angeschlossen werden.**
- **Stellen Sie sicher, daß die Strombuchse korrekt mit der Schutzerde verbunden ist.**
- **Die Schweißmaschine darf nicht in feuchter oder nasser Umgebung oder bei Regen benutzt werden.**
- **Keine Kabel mit verschlissener Isolierung oder gelockerten Verbindungen benutzen.**
- **Wenn eine Flüssigkeitskühleinheit vorhanden ist, muss diese bei ausgeschalteter und vom Versorgungsnetz getrennter Schweißmaschine befüllt werden.**

- **Schweißen Sie nicht auf Containern, Gefäßen oder Rohrleitungen, die entflammbare Flüssigkeiten oder Gase enthalten oder enthalten haben.**
- **Arbeiten Sie nicht auf Werkstoffen, die mit chlorierten Lösungsmitteln gereinigt worden sind. Arbeiten Sie auch nicht in der Nähe dieser Lösungsmittel.**
- **Nicht an Behältern schweißen, die unter Druck stehen.**
- **Entfernen Sie alle entflammbaren Stoffe (z. B. Holz, Papier, Stofffetzen o. ä.).**
- **Sorgen Sie für ausreichenden Luftaustausch oder geeignete Hilfsmittel, um die beim Schweißen in Lichtbogennähe freiwerdenden Rauchgase abzuführen. Es ist systematisch zu untersuchen, welche Grenzwerte für die jeweilige Zusammensetzung, Konzentration und Einwirkungsdauer der Schweißabgase gelten.**
- **Die Gasflasche (falls benutzt) muß vor Wärmequellen einschließlich Sonneneinstrahlung geschützt werden.**

- **Sorgen Sie für eine funktionsgerechte elektrische Isolierung der Elektrode, des Werkstückes und nahegelegener (zugänglicher) geerdeter Metallteile.**
  Dazu reicht es im Normalfall aus, zweckentsprechende Handschuhe, Schuhwerk, Kopfbedeckung und Kleidung zu tragen, sowie Trittbretter und isolierende Teppiche zu benutzen.
- **Schützen Sie stets die Augen mit Blendglas, das an Masken oder Helmen angebracht ist.**
  Verwenden Sie funktionsgerechte feuerhemmende Schutzkleidung und vermeiden Sie es, die Haut der vom Lichtbogen ausgehenden UV- und Infrarotstrahlung auszusetzen; Schützen müssen sich mit Schirmen oder nicht reflektierenden Vorhängen auch Dritte, die sich in der Nähe des Lichtbogens aufhalten.

- **Beim Übergang des Schweißstroms entstehen elektromagnetische Felder (EMF) in der Nähe des Schweißstromkreises.**

Die elektromagnetischen Felder können medizinische Hilfen beeinträchtigen (z. B. Herzschrittmacher, Atemhilfen oder Metallprothesen).
Für die Träger dieser Hilfen müssen angemessene Schutzmaßnahmen getroffen werden, beispielsweise indem man ihnen der Zugang zum Betriebsbereich der Schweißmaschine untersagt.
Diese Schweißmaschine genügt den technischen Produktstandards für den ausschließlichen Gebrauch im Gewerbebereich und für berufliche Zwecke. Die Einhaltung der Basisgrenzwerte, die für die Einwirkung elektromagnetischer Felder auf den Menschen im häuslichen Umfeld gelten, ist nicht sichergestellt.

Der Bediener muss die folgenden Vorkehrungen treffen, um die Einwirkung elektromechanischer Felder zu reduzieren:
- **Die beiden Schweißkabel sind möglichst nahe beieinander zu fixieren.**
- **Der Kopf und der Rumpf sind so weit wie möglich vom Schweißstromkreis fernzuhalten.**
- **Die Schweißkabel dürfen unter keinen Umständen um den Körper gewickelt werden.**
- **Beim Schweißen darf sich der Körper nicht inmitten des Schweißstromkreises befinden. Halten Sie beide Kabel auf derselben Körperseite.**
- **Schließen Sie das Stromrückleitungskabel möglichst nahe der Schweißnaht an das Werkstück an.**
- **Nicht nahe neben der Schweißmaschine, auf der Schweißmaschine sitzend oder an die Schweißmaschine gelehnt schweißen (Mindestabstand: 50 cm).**
- **Keine ferromagnetischen Objekte in der Nähe des Schweißstromkreises lassen.**
- **Mindestabstand d= 20 cm (Fig. O)**

- **Gerät der Klasse A:**

Diese Schweißmaschine genügt den Anforderungen des technischen Produktstandards für den ausschließlichen Gebrauch im Gewerbebereich und zu beruflichen Zwecken. Die elektromagnetische Verträglichkeit in Wohngebäuden einschließlich solcher Gebäude, die direkt über das öffentliche Niederspannungsnetz versorgt werden, ist nicht sichergestellt.

ZUSÄTZLICHE SICHERHEITSVORKEHRUNGEN SCHWEISSARBEITEN:
- **in Umgebungen mit erhöhter Stromschlaggefahr.**
- **in beengten Räumen.**
- **in Anwesenheit entflammbarer oder explosionsgefährlicher Stoffe.**
  MUSS ein "verantwortlicher Fachmann" eine Abwägung der Umstände vornehmen. Diese Arbeiten dürfen nur in Anwesenheit weiterer Personen durchgeführt werden, die im Notfall eingreifen können.
  MÜSSEN die technischen Schutzausrüstungen benutzt werden, die in 5.10; A.7; A.9. der "TECHNISCHEN SPEZIFIKATION IEC oder CLC/TS 62081" genannt sind.
- **MUSS das Schweißen untersagt werden, wenn der Bediener über Bodenhöhe tätig wird, es sei denn, er benutzt eine Sicherheitsplattform.**
- **SPANNUNG ZWISCHEN ELEKTRODENKLEMMEN ODER BRENNERN: Wird mit mehreren Schweißmaschinen an einem einzigen Werkstück oder an mehreren, elektrisch miteinander verbundenen Werkstücken gearbeitet, können sich die Leerlaufspannungen zwischen zwei verschiedenen Elektrodenklemmen oder Brennern gefährlich aufsummieren bis hin zum Doppelten des zulässigen Grenzwertes.**
  Es ist erforderlich, daß ein fachkundiger Koordinator mit einem Gerät nachmißt, um festzustellen, ob das Risiko so groß ist, daß entsprechende Schutzmaßnahmen ergriffen werden müssen, wie in 5.9 der "TECHNISCHEN SPEZIFIKATION IEC oder CLC/TS 62081" beschrieben.

RESTRISIKEN
- **UMKIPPEN: Die Schweißmaschine auf einer waagerechten Fläche aufstellen, die das Gewicht trägt. Andernfalls (z. B. Böden mit Gefälle oder holprige Böden...) besteht Kippgefahr.**

- **UNSACHGEMÄSSER GEBRAUCH: Es ist gefährlich, die Schweißmaschine für andere als die vorgesehene Bearbeitung zu verwenden (z. B. Auftauen von Rohrleitungen des Wassernetzes).**

- **ORTSVERÄNDERUNG DER SCHWEISSMASCHINE: Sichern Sie die Flasche stets mit geeigneten Hilfsmitteln gegen ungewolltes Herunterfallen.**

- **Das Anheben der Schweißmaschine ist verboten, wenn nicht zuvor die Gasflasche, die Drahtzufuhreinrichtung und alle der Verbindung oder Versorgung dienenden Kabel / Rohrleitungen (falls vorhanden) ausgebaut worden sind.**
  Die einzig zulässige Art des Anhebens ist im Abschnitt "INSTALLATION" dieses Handbuches beschrieben.

2. EINFÜHRUNG UND ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

2.1 EINFÜHRUNG

Modell mit I_2 max=180A

Lichtbogenschweißmaschine, verfahrbar, einphasig, belüftet, zum WIG- und MMA Schweißen mit Gleichstrom (DC) und Wechselstrom (AC). Ausgestattet mit HF-Generator (HF = Hochfrequenz) für die kontaktlose Zündung beim WIG-Schweißen. Flexibel einsetzbar für diverse Werkstoffe wie Stahl, Edelstahl, Kupfer, Titan,

Aluminium, Magnesium u. a.
Modell mit I_2 max=250A
Lichtbogenschweißmaschine, verfahrbar, einphasig, belüftet, mit elektronischer Thyristorsteuerung zum WIG- und MMA-Schweißen mit Gleichstrom (DC) und Wechselstrom (AC). Ausgestattet mit HF-Generator (HF = Hochfrequenz) für die kontaktlose Zündung beim WIG-Schweißen. Flexibel einsetzbar für diverse Werkstoffe wie Stahl, Edelstahl, Kupfer, Titan, Aluminium, Magnesium u. a.

2.2 SERIENMÄSSIGES ZUBEHÖR
- Brenner (wassergekühlt in der Ausführung R.A.).
- Stromrückleitungskabel einschließlich Masseklemme.
- Rädersatz.
- Adapter ARGON-Flasche.
- Druckverminderer.
- Wasserkühlaggregat RA (nur bei den Ausführungen R.A.).

2.3 SONDERZUBEHÖR
Modell mit I_2 max=180A
- MMA-Schweißsatz.
- Selbstverdunkelnde Maske: Mit unveränderlichem oder verstellbarem Filter.

Modell mit I_2 max=250A
- Manuelle Fernbedienung 1 Potenziometer.
- Manuelle Fernbedienung 2 Potenziometer.
- Pedalfernbedienung.
- Fernbedienung WIG PULSE.
- MMA-Schweißsatz.
- Selbstverdunkelnde Maske: Mit unveränderlichem oder verstellbarem Filter.

3.TECHNISCHE DATEN
3.1 TYPENSCHILD MIT DEN GERÄTEDATEN (ABB. A)
Die wichtigsten Angaben über die Bedienung und Leistungen der Schweißmaschine sind auf dem Typenschild zusammengefaßt:
1- Schutzart der Umhüllung.
2- Symbol der Versorgungsleitung:
1~: Wechselspannung einphasig;
3~: Wechselspannung dreiphasig.
3- Symbol **S**: Weist darauf hin, daß Schweißarbeiten in einer Umgebung mit erhöhter Stromschlaggefahr möglich sind (z. B. in der Nähe großer metallischer Massen).
4- Symbol für das vorgesehene Schweißverfahren.
5- Symbol für den inneren Aufbau der Schweißmaschine.
6- EUROPÄISCHE Referenznorm für die Sicherheit und den Bau von Lichtbogenschweißmaschinen.
7- Seriennummer für die Identifizierung der Schweißmaschine (wird unbedingt benötigt für die Anforderung des Kundendienstes, die Bestellung von Ersatzteilen und die Nachverfolgung der Produktherkunft).
8- Leistungen des Schweißstromkreises:
- **U_0 :** Maximale Leerlaufspannung.
- **I_2/U_2:** Entsprechender Strom und Spannung, normalisiert, die von der Schweißmaschine während des Schweißvorganges bereitgestellt werden können.
- **X :** Einschaltdauer: Gibt die Dauer an, für welche die Schweißmaschine den entsprechenden Strom bereitstellen kann (gleiche Spalte). Wird ausgedrückt in % basierend auf einem 10-minütigen Zyklus (Bsp: 60% = 6 Minuten Arbeit, 4 Minuten Pause usw.).
Werden die Gebrauchsfaktoren (Angaben des Typenschildes bezogen auf eine Raumtemperatur von 40°C) überschritten, schreitet die thermische Absicherung ein (die Schweißmaschine wird in den Stand-by-Modus versetzt, bis die Temperatur den Grenzwert wieder unterschritten hat.
- **A/V-A/V:** Gibt den Regelbereich des Schweißstroms (Minimum - Maximum) bei der entsprechenden Lichtbogenspannung an.

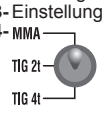
9- Kenndaten der Versorgungsleitung:
- **U_1:** Wechselspannung und Frequenz für die Versorgung der Schweißmaschine (Zulässige Grenzen ±10%):
- **$I_{1\ max}$:** Maximale Stromaufnahme der Leitung.
- **I_{1eff}:** Tatsächliche Stromversorgung.

10- : Für den Leitungsschutz erforderlicher Wert der trägen Sicherungen.
11-Symbole mit Bezug auf Sicherheitsnormen. Die Bedeutung ist im Kapitel 1 "Allgemeine Sicherheit für das Lichtbogenschweißen" erläutert.
Anmerkung: Das Typenschild in diesem Beispiel gibt nur die Bedeutung der Symbole und Ziffern wieder, die genauen Werte der technischen Daten für Ihre eigene Schweißmaschine ist unmittelbar dem dort sitzenden Typenschild zu entnehmen.

3.2 SONSTIGE TECHNISCHE DATEN
- SCHWEISSMASCHINE: siehe Tabelle 1 (TAB. 1).
- BRENNER: siehe Tabelle 2 (TAB. 2).
Das Gewicht der Schweißmaschine ist in Tabelle 1 (TAB. 1) aufgeführt.

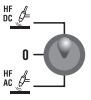
4. BESCHREIBUNG DER SCHWEISSMASCHINE
4.1 EINRICHTUNGEN FÜR BEDIENUNG, EINSTELLUNG UND ANSCHLUSS
Modell mit I_2 max=180A (ABB. B)
1- Stromversorgungskabel 2P + (P.E.).
2- Anschlussstück für Gasschlauch (Druckverminderer Flasche - Schweißmaschine).
3- Drehschalter Funktionen 1, Funktionen 2, aus.
4- Umschalter AC/DC.
- DC Gleichstrom: Für alle schweren Werkstoffe (Stahl, Kupfer, Titan).
- AC Wechselstrom: Für leichte Werkstoffe (Aluminium, Magnesium und ihre Legierungen).

5- Skalierung.
6- Schweißstromeinstellung.
7- Anschlussstück für den Gasschlauch des WIG-Brenners.
8- Schnellanschlussbuchse plus (+/~) für Schweißkabel.
9- Schnellanschlussbuchse minus (-/~) für Schweißkabel.
10- Steckverbinder für das Brennerknopfkabel.
11- Gelbe LED, normalerweise erloschen. Ihr Aufleuchten weist auf die Auslösung der thermischen Absicherung hin: Im Innern der Schweißmaschine ist eine zu hohe Temperatur erreicht worden. Die Schweißmaschine bleibt ohne Stromabgabe eingeschaltet, bis eine normale Temperatur erreicht ist. Die Rückstellung erfolgt automatisch.
12- Grüne LED; ihr Aufleuchten weist darauf hin, dass die Schweißmaschine an das Netz angeschlossen und betriebsbereit ist.
13- Einstellung der Gasnachströmungszeit.
14- **Wählschalter Modus WIG/MMA:**



Betriebsart: WIG 2-TAKT, WIG 4-TAKT und MMA.

15- **Wählschalter WIG-Modus:**



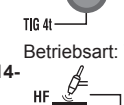
Betriebsart:
- WIG DC mit HF-Zündung mit automatischem Ausschluss bei gezündetem Lichtbogen;
- HF ausgeschlossen;
- WIG AC mit kontinuierlichem HF.

Modell mit I_2 max=250A (ABB. C)
1- Stromversorgungskabel 2P + (P.E.).
2- Anschlussstück für Gasschlauch (Druckverminderer Flasche - Schweißmaschine).
3- Hauptschalter O/OFF – I/ON.
4- Umschalter AC/DC.
- DC Gleichstrom: Für alle schweren Werkstoffe (Stahl, Kupfer, Titan).
- AC Wechselstrom: Für leichte Werkstoffe (Aluminium, Magnesium und ihre Legierungen).

5- Schnellanschlussbuchse plus (+/~) für Schweißkabel.
6- Schnellanschlussbuchse minus (-/~) für Schweißkabel.
7- Steckverbinder für Fernsteuerungen:
Über den 14-poligen Steckverbinder auf der Rückseite lassen sich verschiedene Fernbedienungsarten an die Schweißmaschine anschließen. Alle Einrichtungen werden automatisch erkannt und ermöglichen jeweils die Einstellung der folgenden Parameter:
- **Fernbedienung mit einem Potenziometer:**
Durch Drehen am Potenziometergriffknopf wird der Hauptstrom zwischen Mindest- und Höchstwert variiert. Die Einstellung des Hauptstroms ist nur mit der Fernbedienung möglich.
- **Pedalfernbedienung:**
Der Stromwert wird durch die Pedalstellung bestimmt. Im Modus WIG 2T wird durch die Betätigung des Pedals anstelle des Brennerknopfes der Befehl für den Maschinenstart erteilt.
- **Fernbedienung mit zwei Potenziometern:**
Mit dem ersten Potenziometer wird der Hauptstrom geregelt. Mit dem zweiten Potenziometer wird ein anderer Parameter geregelt, der vom aktivierten Schweißmodus abhängt. Dreht man an diesem Potenziometer, wird der gerade geänderte Parameter angezeigt (der nicht mehr mit dem Griffknopf der Tafel gesteuert werden kann). Der zweite Potenziometer regelt im WIG-Modus die ENDRAMPE.
- **Fernbedienung WIG-PULSE:**
Gestattet WIG-Schweißungen mit Impulsstrom. Die folgenden Hauptparameter lassen sich von fern einstellen: Grundstromstärke, Impulsstromstärke, Stromimpulsdauer, Stromimpulsperiode. Durch diese Verfahrensweise lässt sich der Wärmeeintrag besser kontrollieren, sodass sich dünnwandige oder zur Warmrissbildung neigende Werkstoffe schweißen lassen; außerdem wird das Schweißen auf Werkstücken, deren Dicke variiert und von verschiedenen Stählen wie Edelstahl und niedrig legierten Stählen begünstigt.

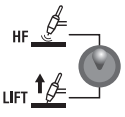
8- Anschlussstück für den Gasschlauch des WIG-Brenners.
9- Steckverbinder für den Anschluss des Brennerknopfkabels.
10- Grüne LED für die Anzeige der Ausgangsspannung.
11- Gelbe LED: Normalerweise erloschen. Ihr Aufleuchten weist auf eine Störabschaltung der Schweißmaschine wegen des Auslösens einer der folgenden Absicherungen hin:
- Thermische Absicherung: Im Innern der Schweißmaschine ist eine zu hohe Temperatur erreicht worden. Die Schweißmaschine bleibt ohne Stromabgabe eingeschaltet, bis eine normale Temperatur erreicht ist. Die Rückstellung erfolgt automatisch.
- Absicherung gegen Kurzschluss: Es hat sich ein Kurzschluss mit einer Dauer von über 1,5 Sekunden ereignet (Verkleben der Elektrode) und die Schweißmaschine wird störabgeschaltet.

Die Rückstellung erfolgt automatisch.
Auf dem Display erscheint die folgende Verschlüsselung:
""C" Einschreiten eines der Sicherheitsthermostate wegen Überhitzung der Schweißmaschine.
12- Alphanumerisches Display.
13- **Wählschalter Modus WIG/MMA:**



Betriebsart: WIG 2-TAKT, WIG 4-TAKT und Modus MMA.

14- **Wählschalter WIG-Modus:**

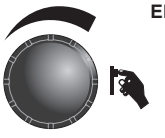


Betriebsart:

WIG DC: HF-Zündung mit automatischem Ausschluss bei gezündetem Lichtbogen.
WIG AC mit kontinuierlicher HF

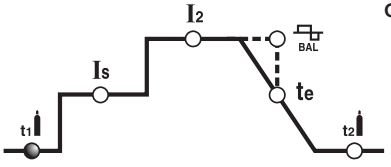
WIG DC: LIFT-Zündung,
WIG AC nicht möglich. Auf dem Display erscheint "Err HF".

15- **ENCODER**



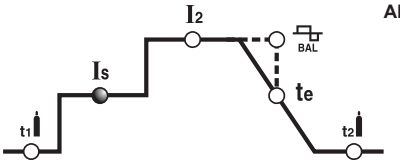
Knopf und Encoder für die Auswahl und Einstellung der Schweißparameter, die durch das Aufleuchten einer der LEDs 16, 17, 18, 19, 20, 21 ausgewiesen werden.

16- **GASVORSTRÖMUNG**



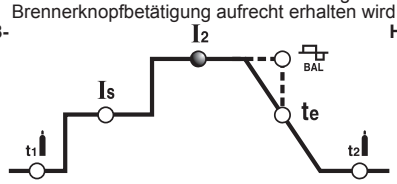
Im WIG-Modus ist dies die GASVORSTRÖMUNGSZEIT in Sekunden. Die Funktion unterstützt den Schweißstart.

17- ANFANGSSTROM



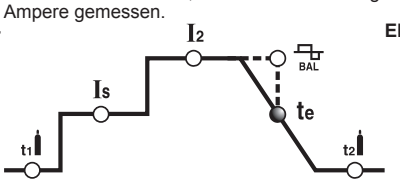
Im Modus WIG 4-Takt ist dies der Anfangsstrom Is, der für die gesamte Dauer der Brennerknopfbetätigung aufrecht erhalten wird (Einstellung in Ampere).

18- HAUPTSTROM



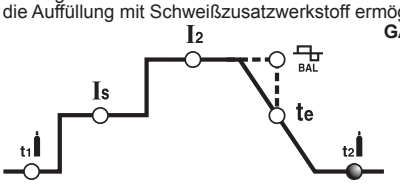
Im Modus WIG AC/DC, MMA ist dies der Ausgangsstrom I_2. Der Parameter wird in Ampere gemessen.

19- ENDRAMPE



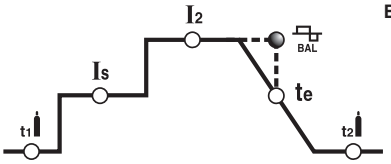
Im Modus WIG AC/DC ist es möglich, die ENDRAMPE des Schweißstroms bei Loslassen des Brennerknopfes einzustellen. Durch diese Einstellung wird die Bildung des Kraters beim Absetzen verhindert und während der Stromabstiegsphase die Auffüllung mit Schweißzusatzwerkstoff ermöglicht.

20- GASNACHSTRÖMUNG



Im Modus WIG ist dies die GASNACHSTRÖMUNGSZEIT in Sekunden. Dadurch werden die Elektrode und das Schmelzbad vor Oxidation geschützt.

21- BALANCE



Im Modus WIG AC weist dieser Parameter das (prozentuale) Verhältnis aus zwischen der Zeit, in der die Polarität des von EN- (Minuselektrode) abgegebenen Stroms positiv ist und der gesamten Wechselstromperiode. Je größer der Wert EN-, desto größer die Einbrandtiefe (Einstellung in %) **(TAB. 5)**.

5. INSTALLATION

ACHTUNG! VOR BEGINN ALLER ARBEITEN ZUR INSTALLATION UND ZUM ANSCHLUSS AN DIE STROMVERSORGUNG MUSS DIE SCHWEISSMASCHINE UNBEDINGT AUSGESCHALTET UND VOM STROMNETZ GETRENNT WERDEN.
DIE STROMANSCHLÜSSE DÜRFEN AUSSCHLIESSLICH VON FACHKUNDIGEM PERSONAL DURCHGEFÜHRT WERDEN.

5.1 EINRICHTUNG (ABB. D)

Die Schweißmaschine von der Verpackung befreien, die lose gelieferten Teile sind zu montieren.

5.1.1 Zusammensetzen Stromrückleitungskabel und Klemme (ABB. E)

5.1.2 Zusammensetzen des Schweißkabels mit dem Elektrodenhalter (ABB. F) (Gebrauch beim Verfahren MMA)

5.1.3 Anheben der Schweißmaschine

Modell mit I_2 max=180A

Dieses Modell ist nicht mit Systemen zum Anheben ausgestattet.

Modell mit I_2 max=250A

Die Maschine muss angehoben werden, wie in Abb. G dargestellt. Dies gilt nicht nur für die Erstinstallation, sondern auch für die gesamte Lebensdauer der Maschine.

5.2 AUFSTELLUNG DER SCHWEISSMASCHINE

Suchen Sie den Installationsort der Schweißmaschine so aus, daß der Ein- und Austritt der Kühlluft nicht behindert wird (Zwangsumwälzung mit Ventilator, falls vorhanden); stellen Sie gleichzeitig sicher, daß keine leitenden Stäube, korrosiven Dämpfe, Feuchtigkeit u. a. angesaugt werden.
Um die Schweißmaschine herum müssen mindestens 250 mm Platz frei bleiben.

ACHTUNG! Die Schweißmaschine ist auf einer flachen, ausreichend tragfähigen Oberfläche aufzustellen, um das Umkippen und Verschieben der Maschine zu verhindern.

5.3 NETZANSCHLUSS

- Bevor die elektrischen Anschlüsse hergestellt werden, ist zu prüfen, ob die Daten auf dem Typenschild der Schweißmaschine mit der Netzspannung und frequenz am Installationsort übereinstimmen.
- Die Schweißmaschine darf ausschließlich mit einem Speisesystem verbunden werden, das einen geerdeten Nulleiter hat.
- Zum Schutz vor indirektem Kontakt müssen folgende Differenzialschaltertypen benutzt werden:
  - Typ A ( ) für einphasige Maschinen;
  - Typ B ( ) für dreiphasige Maschinen.
- Um den Anforderungen der Norm EN 61000-3-11 (Flicker) gerecht zu werden, empfiehlt es sich, die Schweißmaschinen an den Schnittstellen des Versorgungsnetzes anzuschließen, die eine Impedanz von unter Zmax = 0.25ohm.
- Die Schweißmaschine genügt nicht den Anforderungen der Norm IEC/EN 61000-3-12. Wenn sie an ein öffentliches Versorgungsnetz angeschlossen wird, hat der Installierende oder der Betreiber pflichtgemäß unter seiner Verantwortung zu prüfen, ob die Schweißmaschine angeschlossen werden darf (falls erforderlich, ziehen Sie den Betreiber des Verteilernetzes zurate).

5.3.1 Stecker und Buchse

Verbinden Sie mit dem Versorgungskabel einen Normstecker (2P + P.E) (230V); (3P + P.E) (400V) mit ausreichender Stromfestigkeit und richten Sie eine Netzdose ein mit Schmelzsicherungen oder Leistungsschalter. Der zugehörige Erdungsanschluß muß mit dem Schutzleiter (gelb-grün) verbunden der Versorgungsleitung verbunden werden.
In Tabelle **(TAB.1)** sind die empfohlenen Amperewerte der trägen Leitungssicherungen aufgeführt, die auszuwählen sind nach dem von der Schweißmaschine abgegebenen max. Nennstrom und der Versorgungsnennspannung.

ACHTUNG! Bei Mißachtung der obigen Regeln wird das herstellerseitig vorgesehene Sicherheitssystem (Klasse I) ausgehebelt. Schwere Gefahren für die beteiligten Personen (z. B. Stromschlag) und Sachwerte (z. B. Brand) sind die Folge.

5.4 ANSCHLÜSSE DES SCHWEISSSTROMKREISES

ACHTUNG! BEVOR DIE FOLGENDEN ANSCHLÜSSE VORGENOMMEN WERDEN, IST SICHERZUSTELLEN, DASS DIE SCHWEISSMASCHINE AUSGESCHALTET UND VOM VERSORGUNGSNETZ GENOMMEN IST.
In Tabelle **(TAB. 1)** sind für den jeweiligen maximal abgegebenen Schweißstrom der Schweißmaschine die empfohlenen Werte für den Querschnitt des Schweißkabels aufgeführt (in mm^2).

5.4.1 WIG-Schweißen

Brenneranschluss

- Das Stromführungskabel in die zugehörige Schnellanschlussklemme (-/~) einfügen. Den dreipoligen Steckverbinder (Brennerknopf) mit der zugehörigen Buchse verbinden. Den Gasschlauch des Brenners mit dem zugehörigen Anschlussstück verbinden.

Anschluss des Schweißstromrückleitungskabels

- Das Kabel ist so nahe wie möglich an der ausgeführten Schweißnaht mit dem Schweißwerkstück oder dem Metalltisch zu verbinden, wo das Werkstück aufliegt. Dieses Kabel ist an die Klemme mit dem Symbol (+/~) anzuschließen.

Anschluss an die Gasflasche

- Den Druckverminderer unter Zwischenschaltung des als Zubehör erhältlichen passenden Reduzierstücks an das Ventil der Gasflasche schrauben.
- Die Gaszuleitung an das Reduzierstück anschließen und die mitgelieferte Schelle festziehen.
- Die Stell-Ringmutter des Druckverminderers lockern, bevor das Flaschenventil geöffnet wird.
- Die Flasche öffnen und die Gasmenge (l/min) gemäß den Orientierungsdaten regeln, siehe Tabelle **(TAB. 4)**; der Gaszustrom läßt sich bei Bedarf während des Schweißens mit der Ringmutter des Druckverminderers nachstellen. Prüfen Sie, ob die Leitungen und Anschlußstücke festsitzen.
  ACHTUNG! Bei Abschluß der Arbeiten stets das Gasflaschenventil schließen.

5.4.2 MMA-Schweissen

Fast alle umhüllten Elektroden müssen mit dem Pluspol (+) des Generators verbunden werden, nur sauerumhüllte Elektroden mit dem Minuspul (-).

Anschluß Schweißkabel mit Elektrodenhalter

Das Schweißkabel hat am Ende eine spezielle Klemme zum Festhalten des nicht u mhüllten Elektrodenteils.
Dieses Kabel wird an die Klemme mit dem Symbol (+) angeschlossen.

Anschluß Schweißstrom-Rückleitungskabel

Es wird mit dem Werkstück oder der Metallbank verbunden, auf dem es aufliegt, und zwar so nah wie möglich an der Schweißnaht.
Dieses Kabel ist an die Klemme mit dem Symbol (-) anzuschließen.

Empfehlungen:

- Drehen Sie die Stecker der Schweißkabel so tief es geht in die Schnellanschlüsse (falls vorhanden), damit ein einwandfreier elektrischer Kontakt sichergestellt ist; andernfalls überhitzen sich die Stecker, verschleißen vorzeitig und büßen an Wirkung ein.
- Verwenden Sie möglichst kurze Schweißkabel.
- Vermeiden Sie es, anstelle des Schweißstrom-Rückleitungskabels metallische Strukturen zu verwenden, die nicht zum Werkstück gehören; dadurch wird die Sicherheit beeinträchtigt und möglicherweise nicht zufriedenstellende Schweißergebnisse hervorgebracht.

6.SCHWEISSEN: VERFAHRENSBESCHREIBUNG

6.1 WIG-SCHWEISSEN

Das WIG-Schweißen ist ein Verfahren, das die vom elektrischen Lichtbogen ausgehende Wärme nutzt. Der Bogen wird gezündet und aufrechterhalten zwischen einer nicht abschmelzenden Elektrode (Wolfram) und dem Werkstück. Die Wolframelektrode wird von einem Brenner gehalten, der geeignet ist, den Schweißstrom zu übertragen und die Elektrode ebenso wie das Schweißbad durch Inertgas (normalerweise Argon Ar 99,5%), das aus der Keramikdüse austritt, vor der atmosphärischen Oxidation zu schützen **(ABB. H)**.
Damit die Schweißung gelingt, muß unbedingt der exakt richtige Elektrodendurchmesser mit dem exakt richtigen Stromwert verwendet werden, siehe Tabelle **(TAB. 4)**.
Der normale Überstand der Elektrode über der Keramikdüse beträgt 2-3mm und kann beim Winkelschweißen bis zu 8mm erreichen.
Die Schweißung erfolgt durch Verschmelzen der beiden Nahtränder. Für dünnwandige Werkstoffe, die auf geeignete Weise vorbereitet wurden (etwa bis zu 1 mm Dicke) ist kein Zusatzmaterial erforderlich **(FIG. I)**.
Für größere Dicken sind Schweißstäbe erforderlich, die genauso zusammengesetzt sind wie der Grundwerkstoff und den geeigneten Durchmesser haben. Die Ränder sind auf geeignete Weise zu präparieren **(ABB. L)**. Damit die Schweißung gelingt, sollten die Werkstücke sorgfältig gereinigt werden und frei von Oxiden, Öl, Fett, Lösungsmitteln etc. sein.

6.1.1 HF- und LIFT-Zündung

HF-Zündung

Der Lichtbogen wird ohne Kontakt zwischen der Wolframelektrode und dem Werkstück von einem Funken gezündet, der von einem Hochfrequenzgenerator erzeugt wird. Diese Art der Zündung hat den Vorteil, daß keine Wolframeinschlüsse das Schweißbad verunreinigen und sich die Elektrode nicht abnutzt. Außerdem ist die einfache Zündung in allen Schweißlagen gewährleistet.
Vorgehensweise:

Bei der Annäherung der Elektrodenspitze an das Werkstück (2-3 mm) den Brennerknopf drücken. Die Zündung des von den HF-Impulsen übertragenen Lichtbogens abwarten, nach der Zündung des Lichtbogens das Schmelzbad bilden und entlang der Schweißnaht vorgehen.
Falls Schwierigkeiten mit der Zündung des Lichtbogens auftreten, obwohl sichergestellt ist, daß Gas zugeführt wird und obwohl die HF-Entladungen sichtbar sind, setzen Sie die Elektrode nicht zu lange der HF-Wirkung aus, sondern prüfen Sie, ob die Oberfläche unbeschädigt und wie die Spitze beschaffen ist. Bei Bedarf die Elektrode mit der Schleifscheibe abrichten.
LIFT-Zündung (Modell mit I_2 max=250A)
Der elektrische Lichtbogen wird gezündet, indem man die Wolframelektrode vom Werkstück entfernt. Diese Art der Zündung verursacht weniger Störungen durch elektrische Abstrahlungen und verringert die Wolframeinschlüsse und den Elektrodenverschleiß auf ein Minimum.
Vorgehensweise:
Die Elektrodenspitze mit leichtem Druck auf dem Werkstück aufsetzen. Den Brennerknopf ganz durchdrücken und die Elektrode mit einigen Augenblicken Verzögerung um 2-3 mm anheben, bis der Lichtbogen gezündet ist. Die Schweißmaschine gibt anfänglich einen Strom I_{BASE}. Nach einigen Momenten wird der eingestellte Schweißstrom bereitgestellt. Am Ende des Zyklus sinkt der Stromwert mit der vorgegebenen Abstiegskennlinie auf Null.

6.1.2 WIG DC-Schweißen
Das WIG DC-Verfahren eignet sich zum Schweißen sämtlicher niedrig und hoch legierten Kohlenstoffstähle sowie der Schwermetalle Kupfer, Nickel, Titan und ihrer Legierungen.
Zum WIG DC-Schweißen mit Elektrodenanschluß am Pol (-) wird grundsätzlich eine Elektrode mit 2% Thoriumanteil (roter Farbstreifen) oder eine Elektrode mit 2% Ceriumanteil (grauer Farbstreifen) benutzt.
Die Wolframelektrode muß axial mit der Schleifscheibe angespitzt werden, siehe **ABB. M**; achten Sie darauf, daß die Spitze genau konzentrisch ist, um die Ablenkung des Lichtbogens zu verhindern. Es ist wichtig, daß in Längsrichtung der Elektrode geschliffen wird. Die Elektrode ist - je nach Gebrauchsintensität und Verschleiß wiederholt in regelmäßigen Abständen nachzuschleifen. Geschliffen werden muß auch, wenn sie versehentlich verunreinigt, oxidiert, oder nicht korrekt verwendet wurde. Im Modus WIG DC kann im 2-Takt- (2T) oder im 4-Takt-Betrieb (4T) gearbeitet werden.

6.1.3 WIG-AC-Schweißen
Dieses Verfahren gestattet das Schweißen auf Metallen wie Aluminium und Magnesium, die auf ihrer Oberfläche eine schützende und isolierende Oxidschicht bilden. Wenn man den Schweißstrom umpolt, läßt sich mit Hilfe eines speziellen Mechanismus, “ionische Sandstrahlung” genannt, die oberflächliche Oxidschicht “aufbrechen”. Die Spannung der Wolframelektrode ist abwechselnd positiv (EP) und negativ (EN). Während der Dauer EP wird das Oxid von der Oberfläche entfernt (“Reinigung” oder “Entzundern”), was die Bildung des Schweißbades ermöglicht. Während der Dauer EN ist die Schweißung möglich, weil der größte Wärmeeintrag in das Werkstück erreicht wird.
Modell mit I_2 max=250A: Die Verstellbarkeit des Parameters Balance im Modus AC gestattet es, die Stromdauer EP auf ein Minimum zu reduzieren und den Schweißvorgang zu beschleunigen.
Größere Balance-Werte gestatten ein schnelleres Schweißen, tieferen Einbrand, einen stärker konzentrierten Lichtbogen, ein enger begrenztes Schweißbad und die geringe Erhitzung der Elektrode. Bei geringeren Werten wird das Werkstück sauberer. Wird mit einer zu niedrigen Balance gearbeitet, geraten der Lichtbogen und der deoxidierte Bereich breiter, die Elektrode überhitzt sich und bildet an der Spitze eine Kugel. Ferner wird die Zündfreundlichkeit und die Richtfähigkeit des Lichtbogens beeinträchtigt. Wird ein zu hoher Balance-Wert benutzt, so “verschmutzt“ das Schweißbad mit dunklen Einschlüssen.
Die Tabelle **(TAB. 5)** bietet eine Übersicht darüber, welche Auswirkungen es hat, wenn die Parameter beim AC-Schweißen verändert werden.
Im Modus WIG AC kann im 2-Takt- (2T) oder im 4-Takt-Betrieb (4T) gearbeitet werden.
Ferner gelten die Anleitungen zum Schweißverfahren.
In der Tabelle **(TAB. 4)** sind Orientierungsdaten aufgeführt für das Schweißen auf Aluminium. Am besten geeignet ist die Elektrode aus reinem Wolfram (Grüner Streifen).

6.1.4 Vorgehensweise
- Den Schweißstrom mit dem Griffknopf auf den gewünschten Wert regeln und bei Bedarf während des Schweißens an den tatsächlich erforderlichen Wärmeeintrag anpassen.
- Durch Drücken des Brennerknopfes prüfen, ob das Gas korrekt aus dem Brenner ausströmt; bei Bedarf die GASVORSTRÖMUNGSZEIT (nur Modell mit I_2 max=250A) und die Gasnachströmungszeit einstellen: Diese Zeitwerte müssen an die Betriebsbedingungen angepasst werden, vor allem die Gasnachströmung muss beim Abschluss des Schweißvorgangs die Abkühlung der Elektrode und des Bades ermöglichen, ohne dass diese mit der Atmosphäre in Kontakt kommen (Oxidationen und Verunreinigungen).

WIG-Modus mit 2T-Sequenz:
- Den Brennerknopf (P.T.) ganz durchdrücken, den Lichtbogen zünden und 2-3mm Abstand vom Werkstück halten.
- Zur Unterbrechung des Schweißvorgangs den Brennerknopf loslassen. Dadurch wird der Strom langsam zurückgeführt (wenn die Funktion ENDRAMPE aktiviert ist - nur Modell mit I_2 max=250A) oder der Lichtbogen gelöscht und danach die Gasnachströmung eingeleitet.

WIG-Modus mit 4T-Sequenz (Modell mit I_2 max=180A):
- Beim ersten Drücken des Knopfes wird der Lichtbogen mit dem Schweißstrom gezündet. Dieser Wert wird auch bei losgelassenem Knopf aufrecht erhalten. Wenn der Knopf nochmals gedrückt und losgelassen wird, endet der Schweißzyklus und die GASNACHSTRÖMUNGSZEIT beginnt.

WIG-Modus mit 4T-Sequenz (Modell mit I_2 max=250A):
- Bei der ersten Betätigung des Knopfes wird der Lichtbogen mit einem Strom I_{Start} gezündet. Beim Loslassen des Knopfes steigt der Strom auf den Wert des Schweißstroms, der auch bei losgelassenem Knopf aufrecht erhalten wird. Wenn der Knopf nochmals gedrückt wird, sinkt der Strom gemäß der Funktion ENDRAMPE auf I_{min}. Letzterer Wert wird gehalten, bis der Knopf losgelassen und dadurch der Schweißzyklus beendet und die GASNACHSTRÖMZEIT eingeleitet wird. Lässt man den Knopf hingegen während der Funktion ENDRAMPE los, endet der Schweißzyklus sofort und die GASNACHSTRÖMUNGSZEIT beginnt zu laufen.

6.2 MMA SCHWEISSEN
- Befolgen Sie auf jeden Fall dei Angaben des Hersteller über die Art der Elektrode, die richtige Polarität sowie den optimalen Stromwert.
- Der Schweißstrom wird in Abhängigkeit zum Elektrodendurchmesser und zum verwendeten Arbeitsstück bestimmt. In der Folge die Stromwerte im Vergleich zum Durchmesser:

Ø Elektrodendurchmesser (mm)	**Schweißstrom (A)**		
	min.		**max.**
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200
5	150	-	250

- Beachten Sie, daß bei gleichbleibendem Elektrodendurchmesser höhere Stromwerte für Schweißarbeiten in der Ebene und niedere Werte für Schweißen in der Vertikale oder über dem Kopf ver wendet werden müssen.
- Die mechanischen Eigenschaften der Schweißnaht werden nicht nur von der gewählten Stromstärke bestimmt, sondern auch von den anderen Schweißparametern wie der Lichtbogenlänge, der Ausführungsgeschwindigkeit und, dem Durchmesser und der Güte der Elektroden (Elektroden werden am besten in den entsprechenden Packungen oder Behältern aufbewahrt, wo sie vor Feuchtigkeit geschützt sind).

6.2.1 Arbeitsvorgang
- Halten Sie sich die Maske VOR DAS GESICHT und reiben Sie die Elektrodenspitze auf dem Werkstück so, als ob Sie ein Zündholz anzünden. Das ist die korrekte Art, den Bogen zu zünden.
  ACHTUNG: STECHEN SIE NICHT mit der Elektrode am Werkstück herum, da sonst der Mantel der Elektrode beschädigt werden könnte und damit das Entzünden des Bogens erschwert wird.
- Sobald sich der Bogen entzündet hat, halten Sie die Elektrode in dem Abstand, der dem Elektrodendurchmesser entspricht, vom Werkstück entfernt. Halten Sie nun diesen Abstand so konstant wie möglich während des Schweißens ein. Beachten Sie, daß der Stellwinkel der Elektrode in Arbeitsrichtungungefähr 20-30 Grad betragen soll.
- Am Ende der Schweißnaht führen Sie die Elektrode leicht gegen die Arbeitsrichtung zurück, um den Krater zu füllen. Dann heben Sie ruckartig die Elektrode aus dem Schweißbad, um so den Bogen auszulöschen **(ANSICHTEN DER SCHWEISSNAHT - ABB. N)**.

7. WARTUNG

⚠ ACHTUNG! VOR BEGINN DER WARTUNGSARBEITEN IST SICHERZUSTELLEN, DASS DIE SCHWEISSMASCHINE AUSGESCHALTET UND VOM VERSORGUNGSNETZ GETRENNT IST.

7.1 PLANMÄSSIGE WARTUNG
DIE PLANMÄSSIGEN WARTUNGSTÄTIGKEITEN KÖNNEN VOM SCHWEISSER ÜBERNOMMEN WERDEN.

7.1.1 Brenner
- Der Brenner und sein Kabel sollten möglichst nicht auf heiße Teile gelegt werden, weil das Isoliermaterial schmelzen würde und der Brenner bald betriebsunfähig wäre.
- Es ist regelmäßig zu prüfen, ob die Leitungen und Gasanschlüsse dicht sind.
- Verbinden Sie sorgfältig die Elektrodenhalteklemme mit dem Gasverteiler, der mit dem Durchmesser der gewählten Elektrode kalibriert ist. So werden Überhitzung, schlechte Gasverteilung und damit einhergehende Fehlfunktionen vermieden.
- Kontrollieren Sie vor jedem Gebrauch den Verschleißzustand und die richtige Montage der abschließenden Brennerteile: Düse, Elektrode, Elektrodenhalteklemme, Gasverteiler.

7.2 AUSSERPLANMÄSSIGE WARTUNG
AUSSERPLANMÄSSIGE WARTUNGEN DÜRFEN NUR VON FACHPERSONAL AUS DEM BEREICH ELEKTROMECHANIK DURCHGEFÜHRT WERDEN.

⚠ VORSICHT! BEVOR DIE TAFELN DER SCHWEISSMASCHINE ENTFERNT WERDEN, UM AUF IHR INNERES ZUZUGREIFEN, IST SICHERZUSTELLEN, DASS SIE ABGESCHALTET UND VOM VERSORGUNGSNETZ GETRENNT IST.
Werden Kontrollen durchgeführt, während das Innere der Schweißmaschine unter Spannung steht, besteht die Gefahr eines schweren Stromschlages bei direktem Kontakt mit spannungsführenden Teilen oder von Verletzungen beim direkten Kontakt mit Bewegungselementen.
- In regelmäßigen Zeitabständen, die von den Einsatzbedingungen und dem Staubgehalt in der Umgebung abhängen, muss das Innere der Schweißmaschine inspiziert werden. Staubablagerungen auf elektronischen Platinen sind mit einer sehr weichen Bürste und geeigneten Lösemitteln zu entfernen.
- Wenn Gelegenheit besteht, prüfen Sie, ob die elektrischen Anschlüsse festsitzen und ob die Kabelisolierungen unversehrt sind.
- Nach Beendigung dieser Arbeiten werden die Tafeln der Schweißmaschine wieder angebracht und die Feststellschrauben wieder vollständig angezogen.
- Vermeiden Sie unter allen Umständen, bei geöffneter Schweißmaschine zu arbeiten.

8. FEHLERSUCHE
FALLS DAS GERÄT UNBEFRIEDIGEND ARBEITET, SOLLTEN SIE, BEVOR SIE EINE SYSTEMATISCHE PRÜFUNG VORNEHMEN ODER SICH AN EIN SERVICEZENTRUM WENDEN FOLGENDES BEACHTEN:
- Der Schweißstrom muß an den Durchmesser und den Typ der Elektrode angepaßt werden.
- Wenn der Hauptschalter auf ON steht, die Korrekte Lampe angeschaltet ist, wenn dem nicht so ist, liegt der Fehler normaler weise an der Versorgungsleitung (Kabel, Stecker u/o Steckdose, Sicherungen etc.).
- Die gelbe LED, welche die Auslösung der thermischen Absicherungen anzeigt, leuchtet nicht auf.
- Sich versichern, dass das Verhältnis der nominalen Intermittenz beachtet worden ist; im Fall des Eingriffs des thermischen Schutzes auf die natürliche Abkühlung der Maschine warten und die Funktion des Ventilators kontrollieren.
- Die Anschlusse an den Schweissstromkreis muessen korrekt durchgefuehrt worden sein. Vorallem die massekabelklemme sollte fest am Werkstruck befestigt sein und keine Isoliermaterialen (z.B. Lack) dazwischen liegen.
- Das Schutzgas soll korrekt (Argon 99%)und in der richtigen Menge verwendet werden.

РУССКИЙ

ОГЛАВЛЕНИЕ

стр.

1. ОБЩАЯ ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ДУГОВОЙ СВАРКЕ 25
2. ВВЕДЕНИЕ И ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ 25
2.1 ВВЕДЕНИЕ 25
2.2 СЕРИЙНЫЕ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ 26
2.3 ПРИНАДЛЕЖНОСТИ ПО ТРЕБОВАНИЮ 26
3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ 26
3.1 ТАБЛИЧКА ДАННЫХ 26
3.2 ДРУГИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ 26
4. ОПИСАНИЕ СВАРОЧНОГО АППАРАТА 26
4.1 УСТРОЙСТВА УПРАВЛЕНИЯ, РЕГУЛИРОВАНИЯ И СОЕДИНЕНИЯ 26
5. УСТАНОВКА 27
5.1 СБОРКА 27
5.1.1 Сборка кабеля возврата - зажима 27
5.1.2 Соединение кабеля сварки-зажима электрода (использование MMA) 27
5.1.3 Режим подъема сварочного аппарата 27
5.2 Расположение аппарата 27
5.3 ПОДСОЕДИНЕНИЕ К ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ ПИТАНИЯ 27
5.3.1 ВИЛКА И РОЗЕТКА 27
5.4 СОЕДИНЕНИЕ КОНТУРА СВАРКИ 27
5.4.1 Сварка TIG 27
5.4.2 ОПЕРАЦИИ СВАРКИ ПРИ ПОСТОЯННОМ ТОКЕ 27
6. СВАРКА: ОПИСАНИЕ ПРОЦЕДУРЫ 27
6.1 СВАРКА TIG 27
6.1.1 Возбуждение HF и LIFT 27
6.1.2 Сварки TIG DC 28
6.1.3 Сварка TIG AC 28
6.1.4 Процедура 28
6.2 ОПЕРАЦИИ СВАРКИ ПРИ ПОСТОЯННОМ ТОКЕ 28
6.2.1 Выполнение 28
7. ТЕХ ОБСЛУЖИВАНИЕ 28
7.1 ПЛАНОВОЕ ТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ 28
7.1.1 Горелка 28
7.2 ВНЕПЛАНОВОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ 28
8. ПОИСК НЕИСПРАВНОСТЕЙ 28

СВАРОЧНЫЕ АППАРАТЫ ДЛЯ СВАРКИ TIG И MMA ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ.
Примечание: В приведенном далее тексте используется термин "сварочный аппарат".

1.ОБЩАЯ ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ДУГОВОЙ СВАРКЕ

Рабочий должен быть хорошо знаком с безопасным использованием сварочного аппарата и ознакомлен с рисками, связанными с процессом дуговой сварки, с соответствующими нормами защиты и аварийными ситуациями.
(Смотри также ТЕХНИЧЕСКУЮ СПЕЦИФИКАЦИЮ IEC или CLC/TS 62081": УСТАНОВКА И РАБОТА С ОБОРУДОВАНИЕМ ДЛЯ ДУГОВОЙ СВАРКИ).

- **Избегать непосредственного контакта с электрическим контуром сварки, так как в отсутствии нагрузки напряжение, подаваемое генератором, возрастает и может быть опасно.**
- **Отсоединять вилку машины от электрической сети перед проведением любых работ по соединению кабелей сварки, мероприятий по проверке и ремонту.**
- **Выключать сварочный аппарат и отсоединять питание перед тем, как заменить изношенные детали сварочной горелки.**
- **Выполнить электрическую установку в соответствие с действующим законодательством и правилами техники безопасности.**
- **Соединять сварочную машину только с сетью питания с нейтральным проводником, соединенным с заземлением.**
- **Убедиться, что розетка сети правильно соединена с заземлением защиты.**
- **Не пользоваться аппаратом в сырых и мокрых помещениях, и не производите сварку под дождем.**
- **Не пользоваться кабелем с поврежденной изоляцией или с плохим контактом в соединениях.**
- **При наличии блока охлаждения с жидкостью, перед тем, как выполнять наполнение, необходимо проверить, что сварочный аппарат отключен и отсоединен от сети электропитания.**

- **Не проводить сварочных работ на контейнерах, емкостях или трубах, которые содержали жидкие или газообразные горючие вещества.**
- **Не проводить сварочных работ на материалах, чистка которых проводилась хлоросодержащими растворителями или поблизости от указанных веществ.**
- **Не проводить сварку на резервуарах под давлением.**
- **Убирать с рабочего места все горючие материалы (например, дерево, бумагу, тряпки и т.д.).**
- **Обеспечить достаточную вентиляцию рабочего места или пользоваться специальными вытяжками для удаления дыма, образующегося в процессе сварки рядом с дугой. Необходимо систематически проверять воздействие дымов сварки, в зависимости от их состава, концентрации и продолжительности воздействия.**
- **Избегайте нагревания баллона различными источниками тепла, в том числе и прямыми солнечными лучами (если используется).**

- **Применять соответсвующую электроизоляцию электрода, свариваемой детали и металлических частей с заземлением, расположенных поблизости (доступных) .**
  Этого можно достичь, надев перчатки, обувь, каску и спецодежду, предусмотренные для таких целей, и посредством использования изолирующих платформ или ковров.
- **Всегда защищать глаза специальными неактиничными стеклами, монтированными на маски и на каски.**
  Пользоваться защитной невозгораемой спецодеждой, избегая подвергать кожу воздействию ультрафиолетовых и инфракрасных лучей, производимых дугой ; защита должна относиться также к прочим лицам, находящимся поблизости от дуги, при помощи экранов или не отражающих штор.

- **Прохождение сварочного тока приводит к возникновению электромагнитных полей (EMF), находящихся рядом с контуром сварки.**

Электромагнитные поля могут отрицательно влиять на некоторые медицинские аппараты (например, водитель сердечного ритма, респираторы, металлические протезы и т. д.).
Необходимо принять соответствующие защитные меры в отношении людей, имеющих указанные аппараты. Например, следует запретить доступ в зону работы сварочного аппарата.
Этот сварочный аппарат удовлетворяет техническим стандартам изделия для использования исключительно в промышленной среде в профессиональных целях. Не гарантируется соответствие основным пределам, касающимся воздействия на человека электромагнитных полей в бытовых услови ях.

Оператор должен использовать следующие процедуры так, чтобы сократить воздействие электромагнитных полей:
- **Прикрепить вместе как можно ближе два кабеля сварки.**
- **Держать голову и туловище как можно дальше от сварочного контура.**
- **Никогда не наматывать сварочные кабели вокруг тела.**
- **Не вести сварку, если ваше тело находится внутри сварочного контура. Держать оба кабеля с одной и той же стороны тела.**
- **Соединить обратный кабель сварочного тока со свариваемой деталью как можно ближе к выполняемому соединению.**
- **Не вести сварку рядом со сварочным аппаратом, сидя на нем или опираясь на сварочный аппарат (минимальное расстояние: 50 см).**
- **Не оставлять ферримагнитные предметы рядом со сварочным контуром.**
- **Минимальное расстояние d= 20 см (РИС. O).**

- **Оборудование класса A:**

Этот сварочный аппарат удовлетворяет техническому стандарту изделия для использования исключительно в промышленной среде в профессиональных целях. Не гарантируется соответствие требованиям электромагнитной совместимости в бытовых помещениях и в помещениях, прямо соединенных с электросетью низкого напряжения, подающей питание в бытовые помещения.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ
ОПЕРАЦИИ СВАРКИ:
- **в помещении с высоким риском электрического разряда.**
- **в пограничных зонах.**
- **при наличии возгораемых и взрывчатых материалов.**

НЕОБХОДИМО, чтобы "ответственный эксперт" предварительно оценил риск и работы должны проводиться в присутствии других лиц, умеющих действовать в ситуации тревоги.
НЕОБХОДИМО применять технические средства защиты, описанные в 5.10; A.7; A.9. "ТЕХНИЧЕСКОЙ СПЕЦИФИКАЦИИ IEC или CLC/TS 62081".
- **НЕОБХОДИМО запретить сварку, когда рабочий приподнят над полом, за исключением случаев, когда используются платформы безопасности.**
- **НАПРЯЖЕНИЕ МЕЖДУ ДЕРЖАТЕЛЯМИ ЭЛЕКТРОДОВ ИЛИ ГОРЕЛКАМИ: работая с несколькими сварочными аппаратами на одной детали или на соединенных электрически деталях возможна генерация опасной суммы "холостого" напряжения между двумя различными держателями электродов или горелками, до значения, могущего в два раза превысить допустимый предел.**
  Необходимо, чтобы опытный координатор при помощи приборов провел измерение для определения риска и принял подходящие защитные меры, как указано в 5.9 "ТЕХНИЧЕСКОЙ СПЕЦИФИКАЦИИ IEC или CLC/TS 62081".

ОСТАТОЧНЫЕ РИСКИ
- **ОПРОКИДЫВАНИЕ: поместить сварочный аппарат на горизонтальную поверхность с соответствующей массе грузоподъемностью; в противном случае (например, пол с уклоном, неровный и т. д.), существует опасность опрокидывания.**

- **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ: опасно использовать сварочный аппарат для любых работ, отличающихся от предусмотренных (например, для размораживания труб водопроводной сети).**

- **СМЕЩЕНИЕ СВАРОЧНОЙ УСТАНОВКИ: необходимо всегда закреплять баллон при помощи соответствующих средств, препятствующих его случайному падению.**

- **Запрещается поднимать сварочный аппарат, если предварительно не были демонтированы газовый баллон, устройство подачи проволоки и все кабели/трубы соединений или питания (если они имеются).**
  Единственный допустимый способ подъема описан в разделе "МОНТАЖ" данного руководства.

2. ВВЕДЕНИЕ И ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

2.1 ВВЕДЕНИЕ

Модель с I_2 макс.=180A
Сварочный аппарат дуговой сварки на тележке, однофазный, с вентиляцией, для сварки TIG и MMA при постоянном токе (DC) и переменном токе (AC). Аппарат оснащен высокочастотным генератором HF для возбуждения сварки TIG без

контакта. Гибкость применения с различными типами материалов, со сталью, нержавеющей сталью, медью, титаном, алюминием, магнием и т. д.

Модель с I_2 макс.=250A

Сварочный аппарат дуговой сварки на тележке, однофазный, с вентиляцией, с электронным тиристорным управлением, для сварки TIG и MMA при постоянном токе (DC) и переменном токе (AC). Аппарат оснащен высокочастотным генератором HF для возбуждения TIG без контакта. Гибкость применения с различными типами материалов, со сталью, нержавеющей сталью, медью, титаном, алюминием, магнием и т. д.

2.2 СЕРИЙНЫЕ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

- горелка (с водным охлаждением для моделей R.A.).
- обратный кабель с зажимом массы.
- комплект колес.
- адаптер баллона с АРГОНОМ.
- редуктор давления.
- узел охлаждения водой RA (только для моделей R.A.).

2.3 ПРИНАДЛЕЖНОСТИ ПО ТРЕБОВАНИЮ

Модель с I_2 макс.=180A

- комплект для сварки MMA.
- самозатемняющийся щиток: с постоянным или регулируемым фильтром.

Модель с I_2 макс.=250A

- Дистанционное ручное управление с 1 потенциометром.
- Дистанционное ручное управление с 2 потенциометрами.
- Дистанционное педальное управление.
- Дистанционное управление TIG PULSE.
- Комплект для сварки MMA.
- Самозатемняющийся щиток: с постоянным или регулируемым фильтром.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

3.1 ТАБЛИЧКА ДАННЫХ (РИС. A)

Технические данные, характеризующие работу и пользование аппаратом, приведены на специальной табличке, их разъяснение дается ниже:

1- Степень защиты корпуса.

2- Символ питающей сети:
Однофазное переменное напряжение;
Трехфазное переменное напряжение.

3- Символ **S**: указывает, что можно выполнять сварку в помещении с повышенным риском электрического шока (например, рядом с металлическими массами).

4- Символ предусмотренного типа сварки.

5- Внутренняя структурная схема сварочного аппарата.

6- Соответствует Европейским нормам безопасности и требованиям к конструкции дуговых сварочных аппаратов.

7- Серийный номер. Идентификация машины (необходим при обращении за технической помощью, запасными частями, проверке оригинальности изделия).

8- Параметры сварочного контура:
- U_0 : максимальное напряжение без нагрузки.
- I_2/U_2 : ток и напряжение, соответствующие нормализованным производимые аппаратом во время сварки.
- X : коэффициент прерывистости работы.
Показывает время, в течении которого аппарат может обеспечить указанный в этой же колонке ток. Коэффициент указывается в % к основному 10 - минутному циклу. (например, 60% равняется 6 минутам работы с последующим 4-х минутным перерывом, и т. Д.).
- A/V-A/V : указывает диапазон регулировки тока сварки (минимальный/максимальный) при соответствующем напряжении дуги.

9- Параметры электрической сети питания:
- U_1 : переменное напряжение и частота питающей сети аппарата (максимальный допуск ± 10 %).
- $I_{1\ макс}$: максимальный ток, потребляемый от сети.
- $I_{1\ eff}$: эффективный ток, потребляемый от сети.

10- **:** Величина плавких предохранителей замедленного действия, предусматриваемых для защиты линии.

11- Символы, соответствующие правилам безопасности, чье значение приведено в главе 1 “Общая техника безопасности для дуговой сварки”.

Примечание: Пример идентификационной таблички является указательным для объяснения значения символов и цифр: точные значения технических данных вашего аппарата приведены на его табличке.

3.2 ДРУГИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

- СВАРОЧНЫЙ АППАРАТ: смотри таблицу 1 (ТАБ.1).
- ГОРЕЛКА: смотри таблицу 2 (ТАВ.2).
Вес сварочного аппарата указан в таблице 1 (ТАБ.1).

4. ОПИСАНИЕ СВАРОЧНОЙ УСТАНОВКИ

4.1 УСТРОЙСТВА УПРАВЛЕНИЯ, РЕГУЛИРОВАНИЯ И СОЕДИНЕНИЯ

Модель с I_2 макс.=180A (РИС. B)

1- Кабель питания 2P + (P.E.).

2- Соединитель для соединения трубы газа (редуктор давления баллона - сварочного аппарата).

3- Переключатель гамма 1, гамма 2, выключено.

4- Девиатор AC/DC.
- DC постоянный ток: для всех тяжелых материалов (сталь, медь, титан).
- AC переменный ток: для всех легких материалов (алюминий, магний и их сплавы).

5- Градуированная шкала.

6- Регулирование тока сварки.

7- Соединитель для соединения трубы газа горелки TIG.

8- Быстрая положительная розетка (+/~) для соединения кабеля сварки.

9- Быстрая отрицательная розетка (-/~) для соединения кабеля сварки.

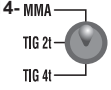
10- Соединитель для соединения кабеля кнопки горелки.

11- Желтый светодиод, обычно не горящий. Когда светодиод горит, он указывает на срабатывание температурной защиты: внутри сварочного аппарата возникла слишком высокая температура. Сварочный аппарат остается включенным без подачи тока до достижения нормальной температуры. Восстановление работы автоматическое.

12- Зеленый светодиод указывает на то, что сварочный аппарат соединен с сетью питания и готов к началу работы.

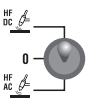
13- Регулирование времени газа после сварки.

14- **Селектор режима TIG/MMA:**



Режим работы: TIG 2 ТАКТА, TIG 4 ТАКТА и режим MMA.

15- **Селектор режима TIG:**



Режим работы:
- TIG DC с розжигом HF, с автоматическим выключением при горящей дуге;
- HF исключается;
- TIG AC с постоянным HF.

Модель с I_2 макс.=250A (РИС. C)

1- Кабель питания 2P + (P.E.).

2- Соединитель для соединения трубы газа (редуктор давления баллона - сварочного аппарата).

3- Главный выключатель O/OFF (ВЫКЛ.) – I/ON (ВКЛ).

4- Девиатор AC/DC.
- DC постоянный ток: для всех тяжелых материалов (сталь, медь, титан).
- AC переменный ток: для всех легких материалов (алюминий, магний и их сплавы).

5- Быстрая положительная розетка (+/~) для соединения кабеля сварки.

6- Быстрая отрицательная розетка (-/~) для соединения кабеля сварки.

7- Соединитель для дистанционного управления:
Возможно соединить со сварочным аппаратом при помощи специального соединителя с 14 полюсами на задней стороне различные типы дистанционного управления. Каждое устройство автоматически распознается и позволяет отрегулировать следующие параметры:
- **Дистанционное управление с одним потенциометром:**
Повернув ручку потенциометра, главный ток изменяется с минимума на максимум. Регулирование главного тока производится только при помощи дистанционного управления.
- **Дистанционное педальное управление:**
Величина тока определяется положением педали. В режиме TIG 2T, дополнительно, нажатие на педаль действует в качестве команды пуска машины вместо кнопки горелки.
- **Дистанционное управление с двумя потенциометрами:**
Первый потенциометр регулирует основной ток. Второй потенциометр регулирует другой параметр, который зависит от включенного режима сварки. Повернув данный потенциометр, показывается параметр, который изменяется (который нельзя больше контролировать при помощи ручки на панели). Значение второго потенциометра - это КОНЕЧНАЯ РАМПА, если идет сварка в режиме TIG.
- **Дистанционное управление TIG PULSE:**
Позволяет вести сварку TIG с импульсным током, с возможностью дистанционного регулирования основных параметров: сила базового тока, сила импульсного тока, продолжительность импульса тока, период импульсов тока. Эта процедура позволяет выполнять улучшенный контроль за температурой, и, как следствие, можно сваривать материалы небольшой толщины или с тенденцией к образованию трещин при нагреве; также способствует сварке деталей разной толщины и разных типов стали, типа нержавеющей стали и низколегированной стали.

8- Соединитель для соединения трубы газа горелки TIG.

9- Соединитель для соединения кабеля кнопки горелки.

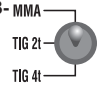
10- Зеленый индикатор наличия напряжения на выходе.

11- Желтый индикатор: обычно не горящий, когда горит, указывает на блокировку сварочного аппарата из-за срабатывания одной из следующих защит:
- Термозащита: внутри сварочного аппарата возникла слишком высокая температура. Сварочный аппарат остается горящим без подачи тока до достижения нормальной температуры. Восстановление автоматическое.
- Защита от короткого замыкания: произошло короткое замыкание продолжительностью свыше 1,5 сек. (приклеивание электрода) и сварочный аппарат блокируется.

Восстановление автоматическое.
Кодировка дисплея следующая:
“C” срабатывание одного из термостатов безопасности из-за перегрева сварочного аппарата.

12- Буквенно-цифровой дисплей.

13- **Селектор режима TIG/MMA:**



Режим работы: TIG 2 ТАКТА, TIG 4 ТАКТА и режим MMA.

14- **Селектор режима TIG:**

Режим работы:

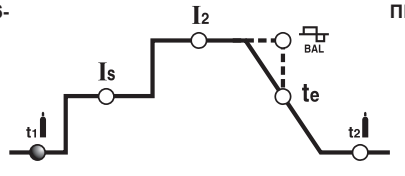
TIG DC: розжиг HF, с автоматическим выключением при горящей дуге.
TIG AC с постоянным HF.

TIG DC: розжиг LIFT,
TIG AC невозможен. На дисплее появляется “Err HF”.

15- **КОДЕР**

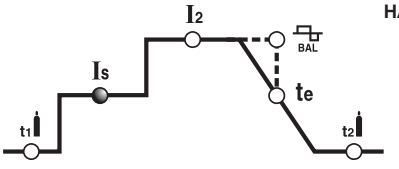
Кнопка и кодер выбора и настройки параметров сварки, обозначаемых включением одного из перечисленных далее светодиодов 16, 17, 18, 19, 20, 21.

16- **ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ПОДАЧА ГАЗА**



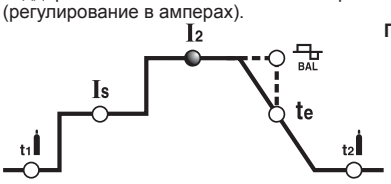
В режиме TIG представляет собой время ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ПОДАЧИ ГАЗА в секундах. Улучшает пуск сварки.

17- **НАЧАЛЬНЫЙ ТОК**



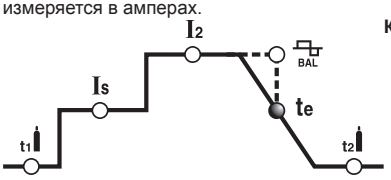
В режиме TIG 4 такта представляет собой начальный ток Is, который поддерживается в течение всего времени нажатия на кнопку горелки (регулирование в амперах).

18- **ГЛАВНЫЙ ТОК**



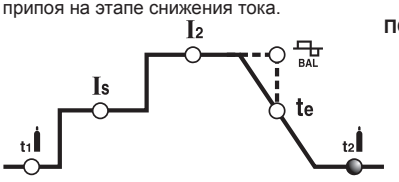
В режиме TIG AC/DC, MMA представляет собой ток выхода I_2. Параметр измеряется в амперах.

19- **КОНЕЧНАЯ РАМПА**



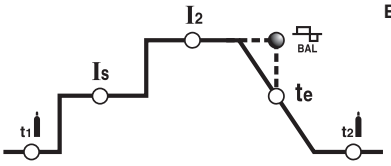
Режим TIG AC/DC позволяет регулировать КОНЕЧНУЮ РАМПУ тока сварки после отпускания кнопки горелки; это регулирование позволяет избежать формирования кратера в конце сварки и позволяет заполнить материалом припоя на этапе снижения тока.

20- **ПОДАЧА ГАЗА ПОСЛЕ СВАРКИ**



В режиме TIG представляет время ПОДАЧИ ГАЗА ПОСЛЕ СВАРКИ, выраженное в секундах и защищает электрод и расплав сварки от окисления.

21- **БАЛАНС**



в режиме TIG AC этот параметр представляет соотношение (в процентах) между временем, когда полярность тока положительная, выходящая от EN- (отрицательный электрод), и общим периодом переменного тока. Чем больше величина EN-, тем больше проникновение (регулирование в %) **(ТАБ. 5)**.

5. УСТАНОВКА

ВНИМАНИЕ! ВЫПОЛНИТЬ ВСЕ ОПЕРАЦИИ ПО УСТАНОВКЕ И ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ СОЕДИНЕНИЕ СО СВАРОЧНЫМ АППАРАТОМ, ОТКЛЮЧЕННЫМ И ОТСОЕДИНЕННЫМ ОТ СЕТИ ПИТАНИЯ.
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ ДОЛЖНЫ ВЫПОЛНЯТЬСЯ ТОЛЬКО ОПЫТНЫМ И КВАЛИФИЦИРОВАННЫМ ПЕРСОНАЛОМ.

5.1 СБОРКА (РИС. D)

Снять со сварочного аппарата упаковку, выполнить сборку отсоединенных частей, имеющихся в упаковке.

5.1.1 Сборка кабеля возврата - зажима (РИС.E)
5.1.2 Соединение кабеля сварки-зажима электрода (РИС. F) (использование MMA)

5.1.3 Режим подъема сварочного аппарата

Модель с I_2 макс.=180A
Аппарат не имеет систем для подъема.

Модель с I_2 макс.=250A
Подъем оборудования должен вестись способами, указанными на **Рис. G**. Это относится к первому монтажу и ко всему сроку службы оборудования.

5.2 Расположение аппарата

Располагайте аппарат так, чтобы не перекрывать приток и отток охлаждающего воздуха к аппарату (принудительная вентиляция при помощи вентилятора): следите также за тем, чтобы не происходило всасывание проводящей пыли, коррозивных паров, влаги и т. д.
Вокруг сварочного аппарата следует оставить свободное пространство минимум 250 мм.

ВНИМАНИЕ! Установить сварочный аппарат на плоскую поверхность с соответствующей грузоподъемностью, чтобы избежать опасных смещений или опрокидывания.

5.3 ПОДСОЕДИНЕНИЕ К ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ ПИТАНИЯ

- Перед подсоединением аппарата к электрической сети, проверьте соответствие напряжения и частоты сети в месте установки техническим характеристикам, приведенным на табличке аппарата.
- Сварочный аппарат должен соединяться только с системой питания с нулевым проводником, подсоединенным к заземлению.
- Для обеспечения защиты от непрямого контакта использовать дифференциальные выключатели типа:
  - Тип A ( ) для однофазных машин;
  - Тип B ( ) для трехфазных машин.
- Для того, чтобы удовлетворять требованиям Стандарта EN 61000-3-11 (Мерцание изображения) рекомендуется производить соединения сварочного аппарата с точками интерфейса сети питания, имеющими импеданс менее Z макс Zmax = 0.25ohm.
- Сварочный аппарат не соответствует требованиям стандарта IEC/EN 61000-3-12.
  Если аппарат соединяется с общественной сетью электропитания, монтажник или пользователь обязан проверить возможность соединения сварочного аппарата (если требуется, проконсультироваться с компанией, управляющей распределительной сетью).

5.3.1 ВИЛКА И РОЗЕТКА

соединить кабель питания со стандартной вилкой (2полюса + заземление (230V)), (3полюса + заземление (400V)), рассчитанной на потребляемый аппаратом ток. Необходимо подключать к стандартной сетевой розетке, оборудованной плавким или автоматическим предохранителем; специальная заземляющая клемма должна быть соединена с заземляющим проводником (желто-зеленого цвета) линии питания. В таблице (**ТАБ. 1**) приведены значения в амперах, рекомендуемые для предохранителей линии замедленного действия, выбранных на основе макс. номинального тока, вырабатываемого сварочным аппаратом, и номинального напряжения питания.

ВНИМАНИЕ! Несоблюдение указанных выше правил существенно снижает эффективность электрозащиты, предусмотренной изготовителем (класс I) и может привести к серьезным травмам у людей (напр., электрический шок) и нанесению материального ущерба (напр., пожару).

5.4 СОЕДИНЕНИЕ КОНТУРА СВАРКИ

ВНИМАНИЕ! ПЕРЕД ТЕМ, КАК ВЫПОЛНЯТЬ СОЕДИНЕНИЯ, ПРОВЕРИТЬ, ЧТО СВАРОЧНЫЙ АППАРАТ ОТКЛЮЧЕН И ОТСОЕДИНЕН ОТ СЕТИ ПИТАНИЯ.
В таблице **(ТАБ. 1)** имеются значения, рекомендуемые для кабелей сварки (в $мм^2$) в соответствие с максимальным током сварочного аппарата.

5.4.1 Сварка TIG:

Соединение горелки
- Вставить кабель тока в соответствующую быструю клемму (-/~). Соединить трехполюсный соединитель (кнопка горелки) с соответствующей розеткой. Соединить трубу газа горелки с соответствующим соединением.

Соединение обратного кабеля тока сварки.
- Соединяется со свариваемой деталью или с металлическим столом, на котором она лежит, как можно ближе к выполняемому соединению.
  Этот кабель должен соединяться с клеммой с символом (+/~).

Соединение с газовым баллоном
- Завинтить редуктор давления на клапан газового баллона, поместив специальный редуктор, поставляемый в качестве принадлежности.
- Соединить трубу входа газа с редуктором и затянуть прилагаемый в комплекте хомут.
- Ослабить регулировочное кольцо редуктора давления перед тем, как открыть клапан баллона.
- Открыть баллон и отрегулировать количество газа (л/мин), согласно ориентировочным данным, смотри таблицу **(ТАБ. 4)**; возможные регулирования потока газа могут быть выполнены во время сварки, воздействуя на кольцо редуктора давления. Проверить герметичность трубы и патрубков.
  ВНИМАНИЕ! Всегда закрывать клапан газового баллона в конце работы.

5.4.2 ОПЕРАЦИИ СВАРКИ ПРИ ПОСТОЯННОМ ТОКЕ

Почти все электроды с покрытием соединяются с положительным полюсом (+) генератора; за исключением электродов с кислотным покрытием, соединяемых с отрицательным полюсом (-).

Соединение кабеля сварки держателя электрода
На конце имеется специальный зажим, который нужен для закручивания открытой части электрода.
Этот кабель необходимо соединить с зажимом, обозначенным символом (+).

Соединение кабеля возврата тока сварки
Соединяется со свариваемой деталью или с металлическим столом, на котором она лежит, как можно ближе к выполняемому сварному соединению.
Этот кабель необходимо соединить с зажимом, обозначенным символом (-).

Рекомендации:
- Закрутить до конца соединители кабелей сварки в быстрых соединениях (если имеются), для обеспечения хорошего электрического контакта; в противном случае произойдет перегрев самих соединителей с их последующим быстрым износом и потерей эффективности.
- Использовать как можно более короткие кабели сварки .
- Избегать пользоваться металлическими структурами, не относящимися к обрабатываемой детали, вместо кабеля возврата тока сварки; это может быть опасно для безопасности и дать плохие результаты при сварке.

6. СВАРКА: ОПИСАНИЕ ПРОЦЕДУРЫ

6.1 СВАРКА TIG

Сварка TIG это процедура сварки, использующая температуру, производимую электрической дугой, которая возбуждается и поддерживается, между неплавящимся электродом (вольфрамовым электродом) и свариваемой деталью. Вольфрамовый электрод поддерживается горелкой, подходящей для передачи тока сварки и защиты самого электрода и расплава сварки от атмосферного окисления, при помощи потока инертного газа (обычно, аргона: Ar 99,5 %), выходящего из керамического сопла **(РИС. H).**
Для хорошей сварки незаменимо использовать точный диаметр электрода с применением точной величины тока, смотри таблицу **(ТАБ. 4)**.
Нормальный выход наружу электрода из керамического сопла составляет 2-3 мм и может достигать 8 мм для угловой сварки.
Сварка происходит для расплавления краев соединения. Для небольших толщин с соответствующей подготовкой (до 1 мм кажд.), не требуется материал припоя **(РИС. I)**.
Для больших толщин требуются палочки с таким же составом материала основы и соответствующего диаметра, с адекватной подготовкой краев **(РИС. L)**. Для хорошего результата сварки следует тщательно очистить детали, чтобы на них не было окиси, масла, консистентной смазки, растворителей, и т. д.

6.1.1 Возбуждение HF и LIFT

Возбуждение HF
Возбуждение электрической дуги происходит без контакта между вольфрамовым

электродом и свариваемой деталью, посредством одной искры, генерируемой устройством с высокой частотой. Это способ возбуждения не приводит к включениям вольфрама в расплав сварки, а также не способствует износу электрода и обеспечивает простой пуск в любом положении сварки.
Процедура:
Нажать кнопку горелки, приблизив к детали наконечник электрода (2-3 мм), подождать возбуждения дуги, передаваемой импульсами HF и, при возбужденной дуге, образовать расплав на детали и продолжать сварку вдоль шва.
Если возникнут трудности при возбуждении дуги, даже если было проверено наличие газа, и видны разряды HF, не пытаться долго подвергать электрод действию HF, но проверить поверхностную целостность и форму наконечника, при необходимости, заточив его на шлифовальном диске.
Возбуждение LIFT (Модель с I_2 макс.=250A)
Включение электрической дуги происходит, отдаляя вольфрамовый электрод от свариваемой детали. Этот режим возбуждения вызывает меньше электроизлучающих помех и сводит к минимум включения вольфрама и изнашивание электрода.
Процедура:
Поместить наконечник электрода на деталь, оказывая легкий нажим. До конца нажать на кнопку горелки и поднять электрод на 2-3 мм с несколькими секундами опоздания, добившись таким образом возбуждения дуги. Сварочный аппарат в начале производит ток I_{BASE} , спустя несколько секунд будет подан заданный ток сварки. По окончании цикла ток отключается, по заданной рампе спуска.

6.1.2 Сварки TIG DC
Сварка TIG DC подходит для любой углеродистой низколегированной и высоколегированной стали и для тяжелых металлов: меди, никеля, титана и их сплавов.
Для сварки TIG DC электродом на полюсе (-) обычно применяется электрод с 2 % тория (полоса красного цвета) или электрод с 2 % церия (полоса серого цвета).
Необходимо заточить вольфрамовый электрод по оси на шлифовальном диске, смотри **РИС. M**, чтобы наконечник был совершенно концентрическим, во избежание отклонений дуги. Необходимо выполнить шлифование в направлении длины электрода. Эта операция должна периодически повторяться, в зависимости от режима работы и степени износа электрода или когда он был случайно загрязнен, окислен или использовался неправильно. В режиме TIG DC возможно функционирование 2 цикла (2T) и 4 цикла (4T).

6.1.3 Сварка TIG AC
Этот тип сварки позволяет проводить сварку на таких металлах, как алюминий и магний, формирующих на поверхности защитный и изолирующий оксид. Изменяя полярность тока сварки удается “разбить” поверхностный слой оксида, при помощи механизма, называемого “ионная пескоструйная обработка”. Напряжение на вольфрамовом электроде меняется поочередно на положительное (EP) и отрицательное (EN). Во время EP оксид удаляется с поверхности (“очистка” или “травление”), позволяя сформировать расплав. Во время EN происходит максимальная подача температуры к детали, позволяя провести ее сварку.
Модель с I_2 макс.=250A: Возможность изменять баланс параметров при переменном токе и снизить время тока EP до минимума позволяет проводить более быструю сварку.
Большие величины баланса позволяют более быструю сварку, большую глубину проникновения, более концентрированную дугу, более узкий бассейн сварки, и ограниченный нагрев электрода. Меньшие цифры позволяют большую чистоту детали. Использование слишком низкой величины баланса приводит к расширению дуги и части без оксида, перегрев электрода с формированием сферы на наконечнике и деградация легкости возбуждение и направления дуги. Использование слишком низкой величины баланса приводит к «грязному» расплаву сварки с темными включениями.
Таблица **(ТАБ. 5)** обобщает эффекты изменения параметров сварки при переменном токе.
При режиме TIG AC возможно функционирование в 2 цикла (2T) и 4 цикла (4T).
Также действительны инструкции, касающиеся процедуры сварки.
В таблице **(ТАБ. 4)** приведены ориентировочные данные для сварки алюминия; наиболее подходящий тип электрода это чисто вольфрамовый электрод (полоса зеленого цвета).

6.1.4 Процедура
- Отрегулировать ток сварки на требуемую величину при помощи ручки; при необходимости во время сварки адаптировать к реальной величине температуры.
- Нажать на кнопку горелки, проверив правильный поток газа, идущий из горелки; откалибровать, если требуется, время ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ПОДАЧИ ГАЗА (только модель с I_2 макс.=250A) и ПОСЛЕДУЮЩЕЙ ПОДАЧИ ГАЗА: эти периоды времени регулируются в зависимости от условий работы, в частности, опоздание газа должно быть таким, чтобы позволить в конце сварки охлаждение электрода и расплава без вступления в контакт с атмосферой (приводит к окислению и загрязнению).

Режим TIG с последовательностью 2T:
- Нажать до конца на кнопку горелки (Р.Т.), разжечь дугу и поддерживать на расстоянии 2-3 мм от детали.
- Для прерывания сварки отпустить кнопку горелки, позволив постепенно аннулировать ток (если включена функция КОНЕЧНАЯ РАМПА только модель с I_2 макс.=250A) или немедленно прекратить дугу с последующей подачей газа.

Режим TIG с последовательностью 4T (Модель с I_2 макс.=180A):
- Первое нажатие на кнопку приводит к розжигу дуги с током сварки. Эта величина сохраняется, даже отпустив кнопку. При нажатии и отпускании кнопки, завершается цикл сварки, начиная период ПОДАЧИ ГАЗА ПОСЛЕ СВАРКИ.

Режим TIG с последовательностью 4T (Модель с I_2 макс.=250A):
- Первое нажатие на кнопку приводит к розжигу дуги с током I_{Start} . После отпускания кнопки ток возрастает до величины тока сварки; эта величина сохраняется даже при отпущенной кнопке. Когда на кнопку нажимают вновь, ток снижается, согласно функции КОНЕЧНОЙ РАМПЫ до $I_{мин.}$. Эта величина сохраняется до отпускания кнопки, которое завершает цикл сварки, начиная период ПОДАЧИ ГАЗА ПОСЛЕ СВАРКИ. Если во время функции КОНЕЧНОЙ РАМПЫ кнопку отпускают, цикл сварки немедленно завершается, и начинается период ПОДАЧИ ГАЗА ПОСЛЕ СВАРКИ.

6.2 ОПЕРАЦИИ СВАРКИ ПРИ ПОСТОЯННОМ ТОКЕ
- Рекомендуем всегда читать инструкцию производителя электродов, так как в ней указаны и полярность подсоединения и оптимальный ток сварки для данных электродов.
- Ток сварки должен выбираться в зависимости от диаметра электрода и типа выполняемых сварочных работ. Ниже приводится таблица допустимых токов сварки в зависимости от диаметра электродов:

Ø Диаметр электрода (мм)	**Ток сварки, A**		
	ми.		**мак.**
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200
5	150	-	250

- Помните, что механические характеристики сварочного шва зависят не только от величины выбранного тока сварки, но и других параметров сварки, таких как диаметр и качество электродов.
- Механические характеристики сварочного шва определяются, помимо интенсивности выбранного тока, другими параметрами сварки: длиной дуги, скоростью и положением выполнения, диаметром и качеством электродов (для лучшей сохранности хранить электроды в защищенном от влаги месте, в специальных упаковках или контейнерах).

6.2.1 Выполнение
- Держа маску ПЕРЕД ЛИЦОМ, прикоснитесь к месту сварки концом электрода, движение вашей руки должно быть похоже на то, каким вы зажигаете спичку. Это и есть правильный метод зажигания дуги.
  Внимание: Не стучите электродом по детали, так как это может привести к повреждению покрытия и затруднит зажигание дуги.
- Как только появится электрическая дуга, попытайтесь удерживать расстояние до шва равным диаметру используемого электрода. В процессе сварки удерживайте это расстояние постоянно для получения равномерного шва. Помните, что наклон оси электрода в направлении движения должен составлять около 20-30 градусов.
- Заканчивая шов, отведите электрод немного назад, по отношению к направлению сварки, чтобы заполнился сварочный кратер, а затем резко поднимите электрод из расплава для исчезновения дуги **(Параметры сварочных швов - Рис. N)**.

7. ТЕХ ОБСЛУЖИВАНИЕ

ВНИМАНИЕ! ПЕРЕД ПРОВЕДЕНИЕМ ОПЕРАЦИЙ ТЕХОБСЛУЖИВАНИЯ ПРОВЕРИТЬ, ЧТО СВАРОЧНЫЙ АППАРАТ ОТКЛЮЧЕН И ОТСОЕДИНЕН ОТ СЕТИ ПИТАНИЯ .

7.1 ПЛАНОВОЕ ТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ
ОПЕРАЦИИ ПЛАНОВОГО ТЕХОБСЛУЖИВАНИЯ ВЫПОЛНЯЮТСЯ ОПЕРАТОРОМ.

7.1.1 Горелка
- Не оставляйте горелку или её кабель на горячих предметах, это может привести к расплавлению изоляции и сделает горелку и кабель непригодными к работе.
- Регулярно проверяйте крепление труб и патрубков подачи газа.
- Тщательно соединить зажим держателя электрода, калиброванный диффузор газа с выбранным диаметром электрода, чтобы избежать перегрева, плохой диффузии газа и соответствующей плохой работы.
- Перед каждым использование нужно проверить степень износа и правильность монтажа конечных частей горелки: форсунка, электрод, зажим держателя электрода, диффузор газа.

7.2 ВНЕПЛАНОВОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ
ОПЕРАЦИИ ВНЕПЛАНОВОГО ТЕХОБСЛУЖИВАНИЯ ДОЛЖНЫ ВЫПОЛНЯТЬСЯ ТОЛЬКО ОПЫТНЫМ ИЛИ КВАЛИФИЦИРОВАННЫМ В ЭЛЕКТРИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ РАБОТАХ ПЕРСОНАЛОМ.

ВНИМАНИЕ! НИКОГДА НЕ СНИМАЙТЕ ПАНЕЛЬ И НЕ ПРОВОДИТЕ НИКАКИХ РАБОТ ВНУТРИ КОРПУСА АППАРАТА, НЕ ОТСОЕДИНИВ ПРЕДВАРИТЕЛЬНО ВИЛКУ ОТ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ.
Выполнение проверок под напряжением может привести к серьезным электротравмам, так как возможен непосредственный контакт с токоведущими частями аппарата и/или повреждениям вследствие контакта с частями в движении.
- Периодически с частотой, зависящей от использования и наличия пыли окружающей среды, следует проверять внутреннюю часть аппарата сварки для удаления пыли, откладывающейся на электронных платах, при помощи очень мягкой щетки или специальных растворителей.
- Проверить при очистке, что электрические соединения хорошо закручены и на кабелепроводке отсутствуют повреждения изоляции.
- После окончания операции техобслуживания верните панели аппарата на место и хорошо закрутите все крепежные винты.
- Никогда не проводите сварку при открытой машине.

8. ПОИСК НЕИСПРАВНОСТЕЙ
В случаях неудовлетворительной работы аппарата, перед ПРОВЕДЕНИЕМ СИСТЕМАТИЧЕСКОЙ ПРОВЕРКИ И обращением в сервисный центр, проверьте следующее:
- Убедиться со ссылкой на градуированную в амперах шкалу, соответствует диаметру и типу используемого электрода.
- Убедиться, что основной выключатель включен и горит соответствующая лампа. Если это не так, то напряжение сети не доходит до аппарата, поэтому проверьте линию питания (кабель, вилку и/или розетку, предохранитель и т. д.).
- Не горит желтый светодиод, указывающий на срабатывание температурной защиты.
- Для отдельных режимов сварки необходимо соблюдать номинальный временной режим, т. е. делать перерывы в работе для охлаждения аппарата. В случаях срабатывания термозащиты подождите, пока аппарат не остынет естественным образом, и проверьте состояние вентилятора.
- Проверить качество и правильность соединений сварочного контура, в особенности зажим кабеля массы должен быть соединен с деталью, без наложения изолирующего материала (например, красок).
- Защитный газ должен быть правильно подобран по типу и процентному специальных упаковках или контейнерах). содержанию (Аргон 99,5%).

PORTUGUESE

INDICE

pág.

1. SEGURANÇA GERAL PARA A SOLDAGEM A ARCO 29
2. INTRODUÇÃO E DESCRIÇÃO GERAL 29
2.1 INTRODUÇÃO 29
2.2 ACESSÓRIOS DE SÉRIE 30
2.3 ACESSÓRIOS SOB ENCOMENDA 30
3. DADOS TÉCNICOS 30
3.1 PLACA DE DADOS 30
3.2 OUTROS DADOS TÉCNICOS 30
4. DESCRIÇÃO DO APARELHO DE SOLDAR 30
4.1 DISPOSITIVOS DE CONTROLO, REGULAÇÃO E CONEXÃO 30
5. INSTALAÇÃO 31
5.1 INSTALAÇÃO 31
5.1.1 Montagem do cabo de retorno-pinça 31
5.1.2 Montagem do cabo de soldadura-pinça de suporte eléctroco (utilização MMA) 31
5.1.3 Modalidade de elevação do aparelho de soldar 31
5.2 LOCALIZAÇÃO DA MÁQUINA DE SOLDA 31

pág.

5.3 LIGAÇÃO À REDE 31
5.3.1 Plugue e tomada 31
5.4 LIGAÇÕES DO CIRCUITO DE SOLDAGEM5.4.1 Soldadura TIG 31
5.4.2 SOLDAGEM MMA 31
6. SOLDAGEM: DESCRIÇÃO DO PROCEDIMENTO 31
6.1 SOLDADURA TIG 31
6.1.1 Desencadeamento HF e LIFT 31
6.1.2 Soldadura TIG DC 32
6.1.3 Soldadura TIG AC 32
6.1.4 Procedimento 32
6.2 SOLDAGEM MMA 32
6.2.1 Procedimento 32
7. MANUTENÇÃO 32
7.1 MANUTENÇÃO ORDINÁRIA 32
7.1.1 Tocha 32
7.2 MANUTENÇÃO EXTRAORDINÁRIA 32
8. BUSCA DEFEITOS 32

OS APARELHOS DE SOLDAR PARA A SOLDADURA TIG E MMA PREVISTOS PARA UTILIZAÇÃO INDUSTRIAL E PROFISSIONAL.
Nota: No texto a seguir será utilizada a frase "máquina de solda" .

1. SEGURANÇA GERAL PARA A SOLDAGEM A ARCO

O operador deve ser suficientemente informado sobre o uso seguro da máquina de solda e informado sobre os riscos ligados aos procedimentos com soldagem a arco, às relativas medidas de proteção e aos procedimentos de emergência. (Consultar também a "ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA IEC ou CLC/TS 62081": INSTALAÇÃO E USO DAS APARELHAGENS PARA SOLDAGEM A ARCO).

- **Evitar os contatos diretos com o circuito de solda; a tensão em vazio fornecida pela máquina de soldar pode ser perigosa em algumas circunstâncias.**
- **A conexão dos cabos de solda, as operações de verificação e de reparação devem ser executadas com a máquina de soldar desligada e desconectada da rede de alimentação.**
- **Desligar a máquina de soldar e desconectá-la da rede de alimentação antes de substituir as partes desgastadas pela tocha.**
- **Efetuar a instalação elétrica de acordo com as normas e leis de prevenção e acidentes em vigor.**
- **A máquina de soldar deve ser ligada exclusivamente a um sistema de alimentação com condutor de neutro ligado à terra.**
- **Certificar-se que a tomada de alimentação esteja ligada corretamente à terra de proteção.**
- **Não utilizar a máquina de solda em ambientes úmidos ou molhados ou com chuva.**
- **Não utilizar fios com isolamento deteriorado ou com conexões afrouxadas.**
- **Se houver uma unidade de resfriamento a líquido as operações de enchimento devem ser executadas com o aparelho de soldar desligado e desconectado da rede de alimentação.**

- **Não soldar sobre reservatórios, recipientes ou tubulações que contenham ou que contiveram produtos inflamáveis ou combustíveis líquidos ou gasosos.**
- **Evitar de trabalhar sobre materiais limpos com solventes clorados ou nas proximidades de tais substâncias.**
- **Não soldar recipientes sob pressão.**
- **Afastar da área de trabalho todas as substâncias inflamáveis (p.ex. madeira, papel, panos, etc.)**
- **Verificar que haja uma circulação de ar adequada ou de equipamentos capazes de eliminar as fumaças de solda nas proximidades do arco; é necessário um controle sistemático para a avaliação dos limites à exposição das fumaças de solda em função da sua composição, concentração e duração da própria exposição.**
- **Manter o cilindro protegido de fontes de calor, inclusive a irradiação solar (se utilizada).**

- **Adotar um isolamento elétrico apropriado em relação ao eletrodo, a peça em usinagem e eventuais partes metálicas colocadas no piso nas proximidades (acessíveis).**
  Isto é normalmente obtido com o uso de luvas, calçados, capacetes e vestuários previstos para a finalidade e mediante o uso de estrados ou tapetes isolantes.
- **Proteger sempre os olhos com vidros com filtros de luz montados nas máscaras ou capacetes.Usar os vestuários protetores apropriados à prova de fogo evitando de expor a epiderme aos raios ultravioletas e infravermelhos produzidos pelo arco; a proteção deve ser estendida às outras pessoas nas vizinhanças do arco através de barreiras ou cortinas não refletoras.**

- **A passagem da corrente de soldadura causa o aparecimento de campos electromagnéticos (EMF) localizados nas proximidades do circuito de soldadura.**

Os campos electromagnéticos podem interferir com algumas aparelhagens médicas (p. ex. Pacemaker, respiradores, próteses metálicas etc.).
Devem ser tomadas medidas de protecção adequadas para com os portadores desses aparelhos. Por exemplo, proibir o acesso à área de utilização do aparelho de soldar.
Este aparelho de soldar satisfaz os standards técnicos de produto para o uso exclusivo em ambiente industrial e com finalidade profissional. Não é garantida a correspondência aos limites de base relativos à exposição humana aos campos electromagnéticos em ambiente doméstico.

O operador deve utilizar os procedimentos a seguir, de forma a reduzir a exposição aos campos electromagnéticos:
- **Fixar juntos, o mais perto possível, os dois cabos de soldadura.**
- **Manter a cabeça e o tronco do corpo o mais distante possível do circuito de soldadura.**
- **Os cabos de soldadura nunca devem enrolar ao redor do corpo.**
- **Não soldar com o corpo no meio do circuito de soldadura. Manter ambos os cabos no mesmo lado do corpo.**
- **Ligar o cabo de retorno da corrente de soldadura à peça a soldar o mais próximo possível à junção em execução.**
- **Não soldar perto, sentados ou apoiados no aparelho de soldar (distância mínima: 50cm).**
- **Não deixar objectos ferromagnéticos próximo do circuito de soldadura.**
- **Distância mínima d= 20cm (Fig. O).**

- **Aparelho de classe A:**

Este aparelho de solda satisfaz os requisitos do standard técnico de produto para o uso exclusivo em ambiente industrial e com finalidade profissional. Não é garantida a correspondência à compatibilidade electromagnética nos edifícios domésticos e naqueles ligados directamente a uma rede de alimentação de baixa tensão que alimenta os edifícios para o uso doméstico.

CUIDADOS SUPLEMENTARES
AS OPERAÇÕES DE SOLDAGEM:
- **Em ambiente a risco acrescido de choque elétrico.**
- **Em espaços confinados.**
- **Na presença de materiais inflamáveis ou explosivos.**

DEVEM ser previamente avaliadas por um "Responsável qualificado" e executadas sempre na presença de outras pessoas instruídas para intervenções em caso de emergência.
DEVEM ser utilizados os equipamentos técnicos de proteção descritos no item n. 5.10; A.7; A.9. da "ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA IEC ou CLC/TS 62081".

- **DEVE ser proibida a soldagem com operador suspenso do chão, salvo eventual uso de plataformas de segurança.**
- **TENSÃO ENTRE PORTA ELETRODOS OU TOCHAS: trabalhando com mais máquinas de solda sobre uma peça só ou sobre mais peças ligadas eletricamente pode-se gerar uma soma perigosa de tensões em vazio entre dois diferentes porta eletrodos ou tochas, a um valor que pode atingir o dobro do limite permitido.**
  É necessário que um coordenador qualificado execute a medida instrumental para determinar se existe um risco e possa adotar medidas de proteção adequadas como indicado no item 5.9 da "ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA IEC ou CLC/TS 62081".

RISCOS RESÍDUOS
- **BASCULAMENTO: colocar o aparelho de soldar sobre uma superfície horizontal com capacidade adequada à massa; caso contrário (p. ex. pavimentações inclinadas, desniveladas etc.) existe o perigo de basculamento.**

- **USO IMPRÓPRIO: é perigosa a utilização do aparelho de soldar para qualquer trabalho diferente daquele previsto (p. ex. descongelamento de tubagens da rede hídrica).**

- **DESLOCAMENTO DO APARELHO DE SOLDAR: verificar sempre a garrafa com meios idóneos capazes de impedir quedas acidentais.**

- **É proibido erguer o aparelho de soldar se não tiverem sido previamente desmontados a garrafa de gás, o alimentador de fio e todos os cabos/tubos de interligações ou de alimentação (se presentes).**
  A única modalidade admitida de elevação é aquela prevista no capítulo "INSTALAÇÃO" deste manual.

2. INTRODUÇÃO E DESCRIÇÃO GERAL

2.1 INTRODUÇÃO

Modelo com I_2 max = 180A
Aparelho de soldar por arco, monofásico, ventilado, para a soldadura TIG e MMA em corrente contínua (DC) e alternada (AC). Equipado com gerador HF (alta frequência) para a ignição em TIG sem contacto. Flexibilidade de uso com vários tipos de materiais tais como aço, aço inox, cobre, titânio, alumínio, magnésio, etc.
Modelo com I_2 max = 250A
Aparelho de soldar com carrinho, monofásico, ventilado, com controlo electrónico com tiristores, para a soldadura TIG e MMA em corrente contínua (DC) e alterna (AC).

Equipado com gerador HF (alta frequência) para a ignição em TIG sem contacto. Flexibilidade de uso com vários tipos de materiais tais como aço, aço inox, cobre, titânio, alumínio, magnésio, etc.

2.2 ACESSÓRIOS DE SÉRIE
- Tocha (arrefecida a água na versão R.A.).
- Cabo de retorno completo com pinça de massa.
- kit de rodas.
- Adaptador de garrafa de ÁRGON.
- Redutor de pressão.
- Grupo de resfriamento água R.A. (somente para versões R.A.).

2.3 ACESSÓRIOS SOB ENCOMENDA
Modelo com I_2 max=180A
- Kit soldadura MMA.
- Máscara com auto-escurecimento: com filtro fixo ou regulável.

Modelo com I_2 max=250A
- Comando à distância manual 1 potenciómetro.
- Comando à distância manual 2 potenciómetro.
- Comando à distância a pedal.
- Comando à distância TIG PULSE.
- Kit de Soldadura MMA
- Máscara com auto-escurecimento: com filtro fixo ou regulável.

3.DADOS TÉCNICOS
3.1 PLACA DE DADOS (FIG. A)
Os principais dados relativos ao uso e às prestações da máquina de solda são resumidos na placa de características com o seguinte significado:
1- Grau de proteção do invólucro.
2- Símbolo da linha de alimentação:
1~: tensão alternada monofásica;
3~: tensão alternada trifásica.
3- Símbolo **S**: indica que podem ser executadas operações de soldagem num ambiente com risco acrescido de choque elétrico (p.ex. muito próximo de grandes massas metálicas).
4- Símbolo do procedimento de soldagem previsto.
5- Símbolo da estrutura interna da máquina de solda.
6- Norma EUROPÉIA de referência para a segurança e a fabricação das máquina de solda a arco.
7- Número de matrícula para a identificação da máquina de solda (indispensável para a assistência técnica, pedido de peças de reposição, busca da origem do produto).
8- Prestações do circuito de soldagem:
- **U_0 :** tensão máxima em vazio.
- **I_2/U_2:** Corrente e tensão correspondente normalizada que podem ser distribuídas pela máquina de solda durante a soldagem.
- **X :** Relação de intermitência: indica o tempo durante o qual a máquina de solda pode distribuir a corrente correspondente (mesma coluna). Expressa-se em %, na base de um ciclo de 10 minutos (ex. 60% = 6 minutos de trabalho, 4 minutos de parada; e assim por diante).
No caso em que fatores de utilização (de placa, referidos a 40°C ambiente) sejam ultrapassados se determinará a intervenção da proteção térmica (a máquina de solda permanece em stand-by até quando a sua temperatura retorna nos limites admitidos).
- **A/V-A/V:** Indica a série de regulação da corrente de soldagem (mínimo - máximo) à correspondente tensão de arco.

9- Dados característicos da linha de alimentação:
- **U_1:** Tensão alternada e freqüência de alimentação da máquina de solda (limites admitidos ±10%).
- **$I_{1\,max}$:** Corrente máxima absorvida da linha.
- **I_{1eff} :** Corrente efetiva de alimentação.

10- ⎓ **:** Valor dos fusíveis com acionamento retardado que devem ser instalados para proteger a linha.
11-Símbolos referidos a normas de segurança cujo significado está contido no capítulo 1 “Segurança geral para a soldagem a arco”.
Nota: O exemplo de placa reproduzido é indicativo do significado dos símbolos e dos dígitos; os valores exatos dos dados técnicos da máquina de solda em seu poder devem ser detectados diretamente na placa da própria máquina de solda.

3.2 OUTROS DADOS TÉCNICOS
- MÁQUINA DE SOLDA: ver tabela 1 (TAB.1).
- TOCHA: ver tabela 2 (TAB.2).
O peso do aparelho de solda está contido na tabela 1 (TAB.1).

4. DESCRIÇÃO DO APARELHO DE SOLDAR
4.1 DISPOSITIVOS DE CONTROLO, REGULAÇÃO E CONEXÃO
Modelo com I_2 max=180A (FIG. B)
1- Cabo eléctrico 2P + (P. E.).
2- Junta para a ligação do tubo de gás (redutor de pressão garrafa - aparelho de soldar).
3- Comutador série 1, série 2, desligado.
4- Desviador AC/DC.
- DC Corrente contínua: para todos os materiais pesados (aço, cobre, titânio).
- AC Corrente alternada: para os materiais leves (alumínio, magnésio e suas ligas).

5- Escala graduada.
6- Regulação de corrente de soldadura.
7- Junta para a ligação do tubo de gás da tocha TIG.
8- Tomada rápida positiva (+/~) para conectar o cabo de soldadura.
9- Tomada rápida negativa (-/~) para conectar o cabo de soldadura.
10- Conector de conexão cabo botão tocha.
11- Led amarelo normalmente apagado, quando aceso indica a intervenção da protecção térmica: dentro do aparelho de soldar foi atingida uma temperatura excessiva. O aparelho de soldar fica aceso sem distribuir corrente até alcançar uma temperatura normal. A restauração é automática.
12- Led verde indica que o aparelho de soldar está conectado à rede e está pronto para o funcionamento.
13- Regulação do tempo de pós gás.
14- MMA / TIG 2t / TIG 4t **Selector no modo TIG/MMA:**

Modo de funcionamento: TIG 2 TEMPOS, TIG 4 TEMPOS e modo MMA.
15- HF DC / 0 / HF AC **Selector no modo TIG:**

Modo de funcionamento:
- TIG DC com ignição HF com exclusão automática por arco aceso;
- HF excluída;
- TIG AC com HF contínua.

Modelo com I_2 max=250A (FIG. C)
1- Cabo eléctrico 2P + (P. E.).
2- Junta para a ligação do tubo de gás (redutor de pressão garrafa - aparelho de soldar).
3- Interruptor geral ON/OFF – I/ON.
4- Desviador AC/DC.
- DC Corrente contínua: para todos os materiais pesados (aço, cobre, titânio).
- AC Corrente alternada: para os materiais leves (alumínio, magnésio e suas ligas).

5- Tomada rápida positiva (+/~) para conectar o cabo de soldadura.
6- Tomada rápida negativa (-/~) para conectar o cabo de soldadura.
7- Conector para os comandos à distância:
É possível aplicar no aparelho de soldar, através do conector apropriado de 14 pólos existente na parte traseira, tipos diferentes de comando à distância. Cada dispositivo é reconhecido automaticamente e permite de regular os seguintes parâmetros:
- **Comando à distância com um potenciómetro.**
virando o manípulo do potenciómetro varia-se a corrente principal do mínimo ao máximo. A regulação da corrente principal é efectuada exclusivamente pelo comando à distância.
- **Comando à distância a pedal:**
o valor da corrente é determinado pela posição do pedal. No modo TIG 2T, para além disso, a pressão do pedal age pelo comando de start à máquina no lugar do botão tocha.
- **Comando à distância com dois potenciómetros:**
o primeiro potenciómetro regula a corrente principal. O segundo potenciómetro regula outro parâmetro que depende do modo activo de soldadura. Virando esse potenciómetro é exibido o parâmetro que está a ser alterado (que não pode mais ser controlado com o manípulo do painel). O significado do segundo potenciómetro é RAMPA FINAL se no modo TIG.
- **Comando à distância TIG PULSE:**
permite de efectuar soldaduras TIG com corrente de pulso, com possibilidade de regular à distância os parâmetros principais: Intensidade de corrente de base, intensidade de corrente de pulso, duração do pulso de corrente, período dos pulsos de corrente. Este procedimento permite de executar um controlo melhor do fornecimento térmico, por conseguinte, é possível soldar materiais com espessuras pequenas ou com tendência à rachadura a quente, além disso, favorece a soldadura em peças com espessura diferente e de aços dissimilares tipo inox e de baixa liga.

8- Junta para a ligação do tubo de gás da tocha TIG.
9- Conector de conexão cabo botão tocha.
10- Led verde de presença tensão na saída.
11- Led amarelo: normalmente apagado, se aceso indica o bloqueio do aparelho de soldar devido à intervenção de uma das protecções a seguir:
- Protecção térmica: dentro do aparelho de soldar foi atingida uma temperatura excessiva. O aparelho de soldar fica aceso sem distribuir corrente até alcançar uma temperatura normal. A restauração é automática.
- Protecção contra curto-circuito : ocorreu um curto-circuito com duração acima de 1,5 seg (colagem do eléctrodo) e o aparelho de soldar é bloqueado.

A restauração é automática.
O código no ecrã é o seguinte:
“°C” intervenção de um dos termóstatos de segurança por causa do sobreaquecimento do aparelho de soldar.
12- Ecrã alfanumérico.
13- MMA / TIG 2t / TIG 4t **Selector no modo TIG/MMA:**

Modo de funcionamento: TIG 2 TEMPOS, TIG 4 TEMPOS e modo MMA.
14- HF / LIFT **Selector no modo TIG:**

Modo de funcionamento:

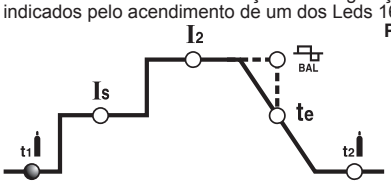
HF TIG DC: ignição HF com exclusão automática por arco aceso.
TIG AC com HF contínua

LIFT TIG DC: ignição LIFT,
TIG AC não possível. No ecrã aparece “Err HF”.

15- **CODIFICADOR**

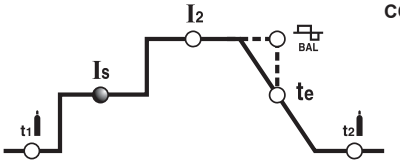
Botão e Codificador de selecção e configuração dos parâmetros de soldadura, indicados pelo acendimento de um dos Leds 16, 17, 18, 19, 20, 21.

16- **PRÉ-GÁS**



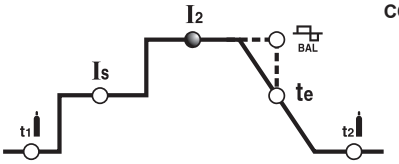
No modo TIG representa o tempo de PRÉ-GÁS em segundos. Melhora o arranque da Soldadura.

17- **CORRENTE INICIAL**



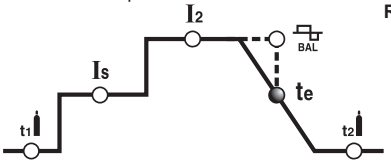
No modo TIG 4 tempos representa a corrente inicial Is mantida durante todo o tempo no qual é carregado o botão tocha (regulação em Ampere).

18- **CORRENTE PRINCIPAL**



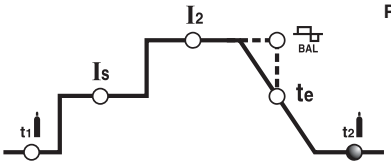
No modo TIG AC/DC, MMA representa a corrente I_2 de saída. O parâmetro é medido em Ampere.

19- **RAMPA FINAL**



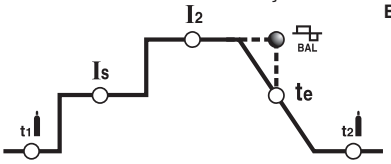
No modo TIG AC/DC regula a RAMPA FINAL da corrente de soldadura ao soltar o botão da tocha; esta regulação permite evitar a formação da cratera no fim da soldadura e permite o enchimento com o material de fornecimento durante a fase de descida da corrente.

20- **PÓS-GÁS**



No modo TIG representa o tempo de PÓS-GÁS em segundos e protege eléctrodo e banho de fusão contra a oxidação.

21- **BALANCE**



No modo TIG AC o parâmetro representado indica a relação (em percentual) entre o tempo no qual a polaridade da corrente é positiva na saída por EN- (eléctrodo negativo) e o período total da corrente alterna. Quanto maior é o valor EN-, maior é a penetração (regulação em %) **(TAB. 5)**.

5. INSTALAÇÃO

ATENÇÃO! EXECUTAR TODAS AS OPERAÇÕES DE INSTALAÇÃO E LIGAÇÕES ELÉTRICAS COM A MÁQUINA DE SOLDA RIGOROSAMENTE DESLIGADA E DESCONECTADA DA REDE DE ALIMENTAÇÃO.
AS LIGAÇÕES ELÉTRICAS DEVEM SER EXECUTADAS EXCLUSIVAMENTE POR PESSOAL ESPECIALIZADO OU QUALIFICADO.

5.1 INSTALAÇÃO (FIG. D)

Desembalar a máquina de solda, efetuar a montagem das partes separadas, contidas na embalagem.

5.1.1 Montagem do cabo de retorno-pinça (FIG. E)

5.1.2 Montagem do cabo de soldadura-pinça de suporte eléctroco (FIG. F) (utilização MMA)

5.1.3 Modalidade de elevação do aparelho de soldar

Modelo com I_2 max=180A
Sem os sistemas de elevação.

Modelo com I_2 max=250A
A elevação da máquina deve ser executada com as modalidades indicadas na **Fig. G**. Isso é válido tanto para a primeira instalação quanto durante toda a vida da máquina.

5.2 LOCALIZAÇÃO DA MÁQUINA DE SOLDA

Determinar o lugar da instalação da máquina de solda de modo que não haja obstáculos na correspondência da abertura de entrada e de saída do ar de arrefecimento (circulação forçada através do ventilador, se presente); certificar-se ao mesmo tempo que não sejam aspirados pós condutores, vapores corrosivos, umidade, etc..
Manter pelo menos 250mm de espaço livre ao redor da máquina de solda.

ATENÇÃO! Colocar a máquina de solda numa superfície plana de capacidade adequada ao peso para evitar sua queda ou deslocamentos perigosos.

5.3 LIGAÇÃO À REDE

- Antes de efetuar qualquer ligação elétrica, verificar que os dados da placa da máquina de solda correspondam à tensão e freqüência de rede disponíveis no local de instalação.
- A máquina de solda deve ser ligada exclusivamente a um sistema de alimentação com condutor de neutro ligado à terra.
- Para garantir a protecção contra o contacto indirecto, usar interruptores diferenciais do tipo:
  - Tipo A (⏦) para máquinas monofásicas;
  - Tipo B (⏦ ⎓) para máquinas trifásicas.
- Para cumprir os requisitos da Norma EN 61000-3-11 (Flicker) aconselha-se a conexão do aparelho de soldar aos pontos de interface da rede de alimentação que apresentam uma impedância menor de Zmax = 0.25ohm.
- O aparelho de soldar não contém os requisitos da norma IEC/EN 61000-3-12. Se o mesmo for ligado a uma rede de alimentação pública, o instalador ou o utilizador são responsáveis para controlar que o aparelho de soldar possa ser conectado (se necessário, consultar o gestor da rede de distribuição).

5.3.1 Plugue e tomada

Ligar ao cabo de alimentação um plugue normalizado, (2P + P.E) (230V); (3P + P.E) (400V) com capacidade adequada e instalar uma tomada de rede dotada de fusíveis ou interruptor automático; o terminal apropriado de terra deve ser ligado ao condutor de terra (amarelo-verde) da linha de alimentação. A tabela **(TAB.1)** contém os valores recomendados em ampères dos fusíveis retardados de linha escolhidos de acordo com a max. corrente nominal distribuída pela máquina de solda, e à tensão nominal de alimentação.

ATENÇÃO! A falta de observação das regras acima citadas torna ineficiente o sistema de segurança previsto pelo fabricante (classe I) com conseqüentes graves riscos para as pessoas (ex. choque elétrico) e para as coisas (ex. incêndio).

5.4 LIGAÇÕES DO CIRCUITO DE SOLDAGEM

ATENÇÃO! ANTES DE EXECUTAR AS SEGUINTES LIGAÇÕES VERIFICAR QUE A MÁQUINA DE SOLDA ESTEJA DESLIGADA E DESCONECTADA DA REDE DE ALIMENTAÇÃO.
A Tabela **(TAB. 1)** contém os valores recomendados para os cabos de soldagem (em mm^2) de acordo com a corrente máxima distribuída pela máquina de solda.

5.4.1 Soldadura TIG

Ligação tocha
- Introduzir o cabo portador de corrente no borne rápido (-/~) apropriado. Conectar o conector de três pólos (botão tocha) na tomada específica. Ligar o tubo de gás da tocha à conexão apropriada.

Ligação de cabo de retorno da corrente de soldadura
- Deve ser ligado à peça que deve ser soldada ou na bancada metálica onde está apoiado, o mais próximo possível da junta em execução.
  Esse cabo deve ser conectado ao borne com o símbolo (+/~).

Ligação à garrafa de gás
- Aparafusar o redutor de pressão à válvula da garrafa de gás interpondo a redução apropriada fornecida como acessório.
- Ligar o tubo de entrada do gás ao redutor e apertar a abraçadeira fornecida.
- Afrouxar o aro de regulação do redutor de pressão antes de abrir a válvula da garrafa.
- Abrir a garrafa e regular a quantidade de gás (l/min) segundo os dados indicados de uso, ver tabela **(TAB. 4)**; eventuais ajustes do fluxo de gás poderão ser executados durante a soldadura agindo sempre no aro do redutor de pressão. Verificar a vedação de tubagens e conexões.
  ATENÇÃO! Fechar sempre a válvula da garrafa de gás no fim do trabalho.

5.4.2 SOLDAGEM MMA

Quase a totalidade dos eletrodos revestidos deve ser ligada ao pólo positivo (+) do gerador; excepcionalmente ao pólo negativo (-) para eletrodos com revestimento ácido.

Ligação do cabo de soldagem pinça-porta eletrodo
No terminal tem um borne especial que serve para apertar a parte descoberta do eletrodo.
Este cabo deve ser ligado ao borne com o símbolo (+).

Ligação do cabo de retorno da corrente de soldagem
Deve ser ligado à peça a ser soldada ou à bancada metálica onde está apoiada, o mais próximo possível da junta que está sendo executada.
Este cabo deve ser ligado ao borne com o símbolo (-).

Recomendações:
- Virar a fundo os conectores dos cabos de soldagem nos engates rápidos (se presentes), para garantir um perfeito contato elétrico; em caso contrário haverá superaquecimentos dos próprios conectores com a relativa deterioração dos mesmos e a perda de eficiência.
- Utilizar os cabos de soldagem mais curtos possíveis.
- Evitar de utilizar estruturas metálicas que não fazem parte da peça em usinagem, em substituição do cabo de retorno da corrente de soldagem; isto pode ser perigoso para a segurança e dar resultados insatisfatórios para a soldagem

6. SOLDAGEM: DESCRIÇÃO DO PROCEDIMENTO

6.1 SOLDADURA TIG

A soldadura TIG é um processo de solda que aproveita o calor produzido pelo arco eléctrico que é desencadeado, e mantido, entre um eléctrodo infusível (Tungsténio) e a peça a soldar. O eléctrodo de Tungsténio é sustentado por uma tocha adequada para transmitir-lhe a corrente de soldadura e proteger o próprio eléctrodo e o banho de solda da oxidação atmosférica mediante um fluxo de gás inerte (normalmente Argónio: Ar 99,5%) que sai pelo bico cerâmico **(FIG. H).**
Para uma boa soldadura é indispensável usar o diâmetro exacto de eléctrodo com a corrente exacta, ver tabela **(TAB. 4)**.
A projecção normal do eléctrodo pelo bico cerâmico é de 2-3 mm e pode atingir 8mm para soldaduras de canto.
A soldadura é efectuada pela fusão das abas da junta. Para espessuras finas preparadas oportunamente (até cerca de 1 mm) não é necessário material de enchimento **(FIG. I).**
Para espessuras superiores são necessárias varetas com a mesma composição do material base e com diâmetro adequado, com preparação específica para abas **(FIG. L)** Para um bom resultado da soldadura, é oportuno que as peças estejam rigorosamente limpas e sem óxido, óleos, gorduras, solventes, etc.

6.1.1 Desencadeamento HF e LIFT

Desencadeamento HF
O acendimento do arco eléctrico é efectuado sem o contacto entre o eléctrodo de tungsténio e a peça a soldar, através de uma faísca gerada por um dispositivo de alta frequência. Esse sistema de desencadeamento não causa nem inclusões de tungsténio no banho de soldadura, nem desgaste do eléctrodo e oferece um arranque fácil em todas as posições de soldadura.
Procedimento
Carregar o botão da tocha aproximando à peça a ponta do eléctrodo (2-3 mm), esperar o desencadeamento do arco transferido pelos impulsos HF e, com o arco aceso, formar o banho de fusão na peça e proceder ao longo da junta.
Se forem encontradas dificuldades de desencadeamento do arco apesar de ter verificado a presença de gás e as descargas HF estão visíveis, não insistir por muito tempo ao submeter o eléctrodo à acção do HF, mas verificar a sua integridade superficial e o formato da ponta, eventualmente rectificando-a no rebolo.

Desencadeamento LIFT (Modelo com I_2 max=250A)
O acendimento do arco eléctrico é efectuado afastando o eléctrodo de tungsténio da peça a soldar. Esse sistema de desencadeamento causa menos interferências electro-radiadas e reduz ao mínimo as inclusões de tungsténio e o desgaste do eléctrodo.
Procedimento
Apoiar a ponta do eléctrodo na peça, com pressão leve. Carregar a fundo o botão da

tocha e levantar o eléctrodo de 2-3mm mm com algum tempo de atraso, obtendo assim o desencadeamento do arco. O aparelho de soldar distribui inicialmente uma corrente I_{BASE}, depois de alguns instantes, será distribuída a corrente de soldadura configurada. No fim do ciclo a corrente se anula com a rampa de descida configurada.

6.1.2 Soldadura TIG DC
A soldadura TIG DC é apropriada a todos os aços de carbono de baixa-liga e alta-liga e aos metais pesados cobre, níquel, titânio e suas ligas.
Para a soldadura em TIG DC com eléctrodo ao pólo (-) é geralmente usado o eléctrodo com 2% de Tório (banda vermelha) ou o eléctrodo com 2% de Cério (banda cinza).
É necessário apontar axialmente o eléctrodo de Tungsténio à mola, ver na **FIG. M**, tomando o cuidado que a ponta esteja perfeitamente concêntrica a fim de evitar desvios do arco. É importante efectuar o desbaste no sentido do comprimento do eléctrodo. Essa operação deverá ser repetida periodicamente em função do uso e do desgaste do eléctrodo ou quando o mesmo tiver sido contaminado acidentalmente, oxidado ou usado não correctamente. No modo TIG DC é possível o funcionamento 2 tempos (2T) e 4 tempos (4T).

6.1.3 Soldadura TIG AC
Este tipo de soldadura permite de soldar sobre metais como o alumínio e o magnésio que formam sobre a sua superfície um óxido protector e isolante. Invertendo a polaridade da corrente de soldadura consegue-se ”romper” a camada superficial de óxido através de um mecanismo denominada ”jacteamento iónico”. A tensão é alternadamente positiva (EP) e negativa (EN) no eléctrodo de tungsténio. Durante o tempo EP o óxido é removido da superfície (”limpeza” ou ”decapagem”) permitindo a formação do banho. Durante o tempo EN é efectuado o fornecimento térmico máximo à peça permitindo a soldadura.
Modelo com I_2 max=250A: A possibilidade de variar o parâmetro balance em AC permite de redúzir o tempo da corrente EP ao mínimo possibilitando uma soldadura mais rápida.
Valores maiores de balance permitem uma soldadura mais rápida, maior penetração, arco mais concentrado, banho de soldadura mais estreito e aquecimento limitado do eléctrodo. Valores menores permitem uma limpeza maior da peça. Usar um valor de balance muito baixo implica num alargamento do arco e da parte desoxidada, um superaquecimento do eléctrodo com por conseguinte a formação de uma esfera sobre a ponta e redução da facilidade de desencadeamento e do direccionamento do arco. Usar um valor excessivo de balance causa um banho de soldadura ”sujo” com inclusões escuras.
A tabela **(TAB. 5)** resume os efeitos de variação dos parâmetros em soldadura AC.
No modo TIG AC é possível o funcionamento 2 tempos (2T) e 4 tempos (4T).
São também válidas as instruções relativas ao procedimento de soldadura.
Na tabela **(TAB. 4)** estão reproduzidos os dados indicados para a soldadura em alumínio; o tipo de eléctrodo mais apropriado é o eléctrodo de tungsténio puro (faixa de cor verde).

6.1.4 Procedimento
- Regular a corrente de soldadura no valor desejado através do manípulo; adaptar eventualmente durante a soldadura o fornecimento real térmico necessário.
- Carregar o botão da tocha verificando o efluxo correcto do gás da tocha; se necessário, calibrar o tempo de PRÉ-GÁS (somente modelo com I_2 max=250A) e de PÓS-GÁS: esses tempos devem ser regulados em função das condições operacionais, sobretudo, o atraso do gás deve ser de modo a permitir, no fim da soldadura, o resfriamento do eléctrodo e do banho sem que entre em contacto com a atmosfera (oxidações e contaminações).

Modo TIG com sequência 2T:
- Carregar até o fim o botão da tocha (P.T.), accionar o arco e manter 2-3 mm de distância da peça.
- Para interromper a soldadura soltar o botão da tocha causando a anulação gradual da corrente (se activada a função RAMPA FINAL somente modelo com I_2 max=250A) ou a extinção imediata do arco com sucessivo pós-gás.

Modo TIG com sequência 4T (Modelo com I_2 max=180A):
- A primeira pressão do botão faz o arco accionar com uma corrente de soldadura. Esse valor é mantido também com o botão solto. Quando o botão é carregado e solto termina o ciclo de soldadura e inicia o período de PÓS-GÁS.

Modo TIG com sequência 4T (Modelo com I_2 max=250A):
- A primeira pressão do botão faz o arco accionar com uma corrente I_{Start}. Ao soltar o botão a corrente sobe até o valor da corrente de soldadura; esse valor é mantido também com o botão solto. Quando se carrega o botão a corrente diminui segundo a função RAMPA FINAL até $I_{mínima}$. Este valor é mantido até soltar o botão que termina o ciclo de soldadura iniciando o período de PÓS-GÁS. Por outro lado, se durante a função RAMPA FINAL o botão for solto, o ciclo de soldadura termina imediatamente e inicia o período de PÓS-GÁS.

6.2 SOLDAGEM MMA
- É indispensável, em qualquer caso, seguir as indicações do fabricante relacionadas na confecção dos eléctrodos utilizados, que indiquem a correcta polaridade do eléctrodo e a relativa corrente optimal.
- A corrente de soldagem deve ser regulada em função do diâmetro do eléctrodo utilizado e ao tipo de junção que se deseje efetuar; indicamos a seguir as correntes utilizáveis segundo os varios diâmetros dos eléctrodos:

Ø Eléctrodo (mm)	Corrente de soldagem (A)		
	min.		max.
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200
5	150	-	250

- Tenha presente que em paridade do diâmetro do eléctrodo, valores elevados de corrente serão utilizados para soldagens em superfícies planas, enquanto para soldagens em vertical ou pra cima deverão ser utilizadas correntes mais baixas.
- As características mecânicas da junta soldada são determinadas, além que pela intensidade de corrente escolhida, pelos outros parâmetros de soldadura como: comprimento do arco, velocidade e posição de execução, diâmetro e qualidade dos eléctrodos (para uma correcta conservação guardar os eléctrodos ao abrigo da humidade, protegidos pelas apropriadas embalagens ou pelos apropriados recipientes).

6.2.1 Procedimento
- Mantendo a máscara NA FRENTE DO ROSTO, encostar com a ponta do eléctrodo na peça que deve ser soldada fazendo um movimento como se fosse acender um palito de fósforo; este é o melhor método para accionar o arco.
  ATENÇÃO: NÃO GOLPEAR com o eléctrodo na peça; pois deste jeito se corre o risco de danificar o revestimento rendendo dificultoso o accionamento do arco.
- Uma vez accionado o arco, procurar de manter uma distância da peça, equivalente ao diâmetro do eléctrodo utilizado e manter esta distância o mais constante possível durante a execução da soldadura; lembre-se que a inclinação do eléctrodo na direcção de avance deverá ser de aproximadamente 20-30 graus.
- No final do cordão de soldadura, levar a extremidade do eléctrodo levemente pra trás em respeito a direcção de avance, para cima da cratera para efetuar o preenchimento, e então levantar rapidamente o eléctrodo do banho de fusão para obter o desligamento do arco **(ASPECTOS DO CORDÃO DE SOLDAGEM - FIG. N)**.

7. MANUTENÇÃO

⚠ ATENÇÃO! ANTES DE EXECUTAR AS OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO, VERIFICAR QUE A MÁQUINA DE SOLDA ESTEJA DESLIGADA E DESCONECTADA DA REDE DE ALIMENTAÇÃO.

7.1 MANUTENÇÃO ORDINÁRIA
AS OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO ORDINÁRIA PODEM SER EXECUTADAS PELO OPERADOR.

7.1.1 Tocha
- Evitar de apoiar a tocha e seu cabo sobre peças quentes; isto causará a fusão dos materiais isolantes colocando-a rapidamente fora de serviço.
- Verificar periodicamente a vedação da tubulação e conexões de gás.
- Acoplar com cuidado a pinça de pressão eléctrodo, difusor de gás calibrado com o diâmetro do eléctrodo escolhido a fim de evitar sobreaquecimentos, difusão irregular do gás e relativo mau funcionamento.
- Controlar, todas as vezes antes de utilizar, o estado de desgaste e a montagem correcta das partes terminais da tocha: bico, eléctrodo, pinça de pressão eléctrodo, difusor de gás.

7.2 MANUTENÇÃO EXTRAORDINÁRIA
AS OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO EXTRAORDINÁRIA DEVEM SER EXECUTADAS EXCLUSIVAMENTE POR PESSOAL ESPECIALIZADO OU QUALIFICADO NO CAMPO ELÉTRICO-MECÂNICO.

⚠ ATENÇÃO! ANTES DE REMOVER OS PAINÉIS DA MÁQUINA DE SOLDA E ACESSAR À SUA PARTE INTERNA VERIFICAR QUE A MÁQUINA DE SOLDA ESTEJA DESLIGADA E DESCONECTADA DA REDE DE ALIMENTAÇÃO.
Eventuais controles efetuados sob tensão dentro da máquina de solda podem causar choque elétrico grave provocado por contato direto com partes sob tensão e/ou lesões devido ao contato direto com órgãos em movimento.
- Periodicamente e, de qualquer maneira com frequência, em função da utilização e do conteúdo de poeira do ambiente, inspeccionar a parte interior do aparelho de soldar e remover a poeira depositada nas placas electrónicas com uma escova muito macia ou solventes apropriados.
- Na ocasião verificar que as ligações elétricas estejam bem apertadas e as cablagens não apresentem danos ao isolamento.
- No final de tais operações remontar os painéis da máquina de solda apertando a fundo os parafusos de fixação.
- Evitar absolutamente de executar operações de soldagem com a máquina de solda aberta.

8. BUSCA DEFEITOS
EM CASO DE MAL FUNCIONAMENTO, E ANTES DE EFETUAR VERIFICAÇÕES SISTEMÁTICAS OU DE PROCURAR UM CENTRO DE ASSISTÊNCIA, CONTROLAR QUE:
- A corrente de soldadura seja adequada ao diâmetro e ao tipo de eléctrodo utilizado.
- Com o interruptor geral em ”ON” a lâmpada relativa deve acender-se; em caso contrário o defeito está na linha de alimentação (fios, tomada fixa ou móvel, fusíveis, etc...).
- Que não esteja aceso o led amarelo sinalizador da intervenção da segurança térmica.
- Assegurar-se de haver observado a relação de intermitência nominal; em caso de intervento da proteção termostática esperar o resfriamento natural da máquina, controlar a funcionalidade do ventilador.
- Os coligamentos do circuito de soldagem sejam efetuados correctamente, sobretudo que a pinça de massa seja efectivamente coligada na peça com ausência de materiais isolantes (por ex: vernizes).
- O gás de protecção usado seja correcto (Argon 99,5%) e na justa quantidade.

ΕΛΛΗΝΙΚΑ

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

σελ.

1. ΓΕΝΙΚΗ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΓΙΑ ΤΗ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ ΤΟΞΟΥ 33
2. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ....33
2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ....33
2.2 ΒΑΣΙΚΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ....34
2.3 ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΚΑΤΑ ΖΗΤΗΣΗ....34
3. ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ....34
3.1 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΕΧΝΙΚΟΥ ΠΙΝΑΚΑ....34
3.2 ΑΛΛΑ ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ....34
4. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗ....34
4.1 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ, ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΚΑΙ ΣΥΝΔΕΣΗΣ....34
5. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ....35
5.1 ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗ....35
5.1.1 Συναρμολόγηση καλωδίου επιστροφής-λαβίδας....35
5.1.2 Συναρμολόγη καλωδίου συγκόλλησης-λαβίδας ηλεκτροδίου (χρήση MMA)....35
5.1.3 Τρόπος ανύψωσης συγκολλητικής μηχανής....35
5.2 ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΟΥ ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗ....35
5.3 ΣΥΝΔΕΣΗ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ....35

σελ.

5.3.1 ΡΕΥΜΑΤΟΛΗΤΗΣ ΚΑΙ ΠΡΙΖΑ....35
5.4 ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ....35
5.4.1 Συγκόλληση TIG....35
5.4.2 ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ MMA....35
6. ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ: ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ....35
6.1 ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ TIG....35
6.1.1 Εμπύρευμα HF και LIFT....35
6.1.2 Συγκόλληση TIG DC....36
6.1.3 Συγκόλληση TIG AC....36
6.1.4 Διαδικασία....36
6.2 ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ MMA....36
6.2.1 Διαδικασία συγκόλλησης....36
7. ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ....36
7.1 ΤΑΚΤΙΚΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ....36
7.1.1 Λάμπα....36
7.2 ΕΚΤΑΚΤΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ....36
8. ΨΑΞΙΜΟ ΒΛΑΒΗΣ....36

ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΙΚΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ ΓΙΑ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ TIG ΚΑΙ MMA ΠΟΥ ΠΡΟΒΛΕΠΟΝΤΑΙ ΓΙΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΚΑΙ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗ ΧΡΗΣΗ.
Σημείωση: Στο κείμενο που ακολουθεί θα χρησιμοποιείται ο όρος "συγκολλητής".

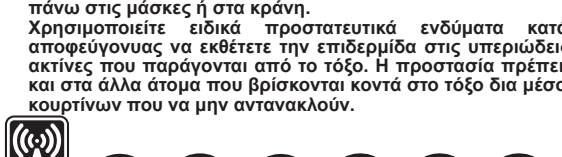
1.ΓΕΝΙΚΗ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΓΙΑ ΤΗ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ ΤΟΞΟΥ

Ο χειριστής πρέπει να είναι επαρκώς ενημερωμένος πάνω στην ασφαλή χρήση του συγκολλητή και πληροφορημένος ως προς τους κινδύνους που σχετίζονται με τις διαδικασίες συγκόλλησης τόξου, τα σχετικά μέτρα προστασίας και επέμβασης σε περίπτωση έκτακτου κινδύνου.
(Κάντε επίσης αναφορά και στην "ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ IEC ή CLC/TS 62081": ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΜΗΧΑΝΩΝ ΓΙΑ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ ΤΟΞΟΥ).

- **Αποφεύγετε άμεσες επαφές με το κύκλωμα συγκόλλησης. Η τάση σε ανοικτό κύκλωμα που παρέχεται από το συγκολλητή σε ορισμένες συνθήκες μπορεί να είναι επικίνδυνη.**
- **Η σύνδεση των καλωδίων συγκόλλησης, οι ενέργειες επαλήθευσης και επισκευής πρέπει να εκτελούνται με το συγκολλητή σβηστό και αποσυνδεμένο από το δίκτυο τροφοδοσίας.**
- **Σβήστε το συγκολλητή και αποσυνδέστε τον από το δίκτυο τροφοδοσίας πριν αντικαταστήσετε τμήματα λόγω φθοράς.**
- **Εκτελέστε την ηλεκτρική εγκατάσταση σύμφωνα με τους ισχύοντες νόμους και κανονισμούς.**
- **Ο συγκολλητής πρέπει να συνδέεται αποκλειστκά σε σύστημα τροφοδοσίας με γειωμένο ουδέτερο αγωγό.**
- **Βεβαιωθείτε ότι η πρίζα τροφοδοσίας είναι σωστά συνδεδεμένη στη γείωση προστασίας.**
- **Μη χρησιμοποιείτε το συγκολλητή σε υγρά περιβάλλοντα ή κάτω από βροχή.**
- **Οταν υπάρχει μια μονάδα ψύξης με υγρό οι ενέργειες γέμισης πρέπει να εκτελούνται με τη συγκολλητική μηχανή σβηστή και αποσυνδεδεμένη από το δίκτυο τροφοδοσίας.**

- **Μην συγκολλείτε σε δοχεία ή σωληνώσεις που περιέχουν ή που περιείχαν εύφλεκτα υγρά ή αέρια προϊόντα.**
- **Αποφεύγετε να εργάζεστε σε υλικά που καθαρίστηκαν με χλωρούχα διαλυτικά ή κοντά σε παρόμοιες ουσίες.**
- **Μην συγκολλείτε σε δοχεία υπό πίεση.**
- **Απμακρύνετε από την περιοχή εργασίας όλες τις εύφλεκτες ουσίες (π.χ. ξύλο, χαρτί, πανιά κλπ.)**
- **Εξασφαλίζετε την κατάλληλη κυκοφλορία αέρα ή μέσα κατάλληλα για να αφαιρούν τους καπνούς συγκόλλησης κοντά στο τόξο. Είναι απαραίτητο να λαμβάνετε υπόψη με συστηματικότητα τα όρια έκθεσης στους καπνούς συγκόλλησης σε συνάρτηση της σύνθεσης, συγκέντρωσης και της διάρκειας της ίδιας της έκθεσης.**

- **Υιοθετείτε μια κατάλληλη ηλεκτρική μόνωση σε σχέση με το ηλεκτρόδιο, το μέταλλο επεξεργασίας και ενδεχόμενα γειωμένα μεταλλικά μέρη τοποθετημένα κοντά (προσιτά).**
  Αυτό επιτυγχάνεται φορώντας τακτικά γάντια, υποδήματα, κάλυμμα κεφαλιού και ενδύματα που προβλέπονται για το σκοπό αυτό και μέσω της χρήσης δαπέδων και μονωτικών τάπητων.
- **Προστατεύετε πάντα τα μάτια με ειδικά αντιακτινικά γυαλιά τοποθετημένα πάνω στις μάσκες ή στα κράνη.**
  Χρησιμοποιείτε ειδικά προστατευτικά ενδύματα κατά της φωτιάς αποφεύγοντας να εκθέτετε την επιδερμίδα στις υπεριώδεις και υπέρυθρες ακτίνες που παράγονται από το τόξο. Η προστασία πρέπει να επεκτείνεται και στα άλλα άτομα που βρίσκονται κοντά στο τόξο δια μέσου τοιχωμάτων ή κουρτίνων που να μην αντανακλούν.



- **Η διέλευση του ρεύματος συγκόλλησης δημιουργεί ηλεκτρομαγνητικά πεδία (EMF) γύρω από το κύκλωμα συγκόλλησης.**

Τα ηλεκτρομαγνητικά πεδία μπορούν να παρέμβουν με ορισμένες ιατρικές συσκευές (πχ. Pace-maker, αναπνευστήρες, μεταλλικές προσθήκες κλπ.).
Πρέπει να λαμβάνονται κατάλληλα προστατευτικά μέτρα ως προς τα άτομα που φέρουν τέτοιου είδους συσκευές. Για παράδειγμα να απαγορεύεται η πρόσβαση στην περιοχή χρήσης της συγκολλητικής συσκευής.
Αυτή η συγκολλητική μηχανή ικανοποιεί τα τεχνικά στάνταρντ προϊόντος για αποκλειστική χρήση σε βιομηχανικό περιβάλλον για επαγγελματικό σκοπό. Δεν εγγυάται η ανταπόκριση στα βασικά όρια που αφορούν την έκθεση του ανθρώπου στα ηλεκτρομαγνητικά πεδία σε οικιακό περιβάλλον.

Ο χειριστής πρέπει να εφαρμόζει τις ακόλουθες διαδικασίες ώστε να περιορίζεται η έκθεση στα ηλεκτρομαγνητικά πεδία:
- **Στερεώνετετε μαζί όσο το δυνατόν πιο κοντά τα δυο καλώδια συγκόλλησης.**
- **Διατηρείτε το κεφάλι και τον κορμό του σώματος όσο το δυνατόν πιο μακρυά από το κύκλωμα συγκόλλησης.**
- **Μην τυλίγετε ποτέ τα καλώδια συγκόλλησης γύρω από το σώμα.**
- **Μην συγκολλείτε με το σώμα ανάμεσα στο κύκλωμα συγκόλλησης. Διατηρείτε αμφότερα τα καλώδια στην ίδια πλευρά του σώματος.**
- **Συνδέστε το καλώδιο επιστροφής του ρεύματος συγκόλλησης στο μέταλλο προς συγκόλληση όσο το δυνατόν πιο κοντά στο σημείο σύνδεσης υπό εκτέλεση.**
- **Μην συγκολλείτε κοντά, καθισμένοι ή ακουμπισμένοι πάνω στη συγκολλητική μηχανή (ελάχιστη απόσταση: 50cm).**
- **Μην αφήνετε σιδηρομαγνητικά αντικείμενα κοντά στο κύκλωμα συγκόλλησης.**
- **Ελάχιστη απόσταση d= 20cm (Εικ. Ο).**

- **Συσκευή κατηγορίας Α:**

Αυτή η συγκολλητική μηχανή ικανοποιεί τις απαιτήσεις του τεχνικού στάρνταντ προϊόντος για αποκλειστική χρήση σε βιομηχανικό περιβάλλον και για επαγγελματικό σκοπό. Δεν εγγυάται η ανταπόκριση στην ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα σε οικιακό περιβάλλον και όπου υπάρχει άμεση σύνδεση σε δίκτυο τροφοδοσίας χαμηλής τάσης που τροφοδοτεί κατοικίες.

ΕΠΙ ΠΛΕΟΝ ΠΡΟΦΥΛΑΞΕΙΣ

- **ΟΙ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ:**
  - **σε περιβάλλον με αυξημένο κίνδυνο ηλεκτροληξίας,**
  - **σε περιορισμένους χώρους,**
  - **σε παρουσια εύφλεκτων ή εκρηκτικών υλών.**
    ΠΡΕΠΕΙ προηγουμένως να εκτιμηθούν από έναν "Τεχνικό Υπεύθυνο" και να εκτελούνται πάντα παρουσία άλλων ατόμων εκπαιδευμένων ως προς τις επεμβάσεις σε περίπτωση άμεσου κινδύνου.
    ΠΡΕΠΕΙ να υιοθετούνται τα τεχνικά μέσα προστασίας που περιγράφονται στο 5.10; Α.7; Α.9. της "ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ IEC ή CLC/TS 62081".
- **ΠΡΕΠΕΙ να απαγορεύεται η συγκόλληση αν ο χειριστής βρίσκεται ανυψωμένος σε σχέση με το δάπεδο, εκτός αν χρησιμοποιούνται ειδικά δάπεδα ασφαλείας.**
- **ΤΑΣΗ ΑΝΑΜΕΣΑ ΣΕ ΒΑΣΕΙΣ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΩΝ Η ΛΑΜΠΕΣ: κατά την εργασία με περισσότερους συγκολλητές πάνω στο ίδο κομμάτι ή σε περισσότερα κομμάτια συνδεδεμένα ηλεκτρικά, μπορεί να δημιουργηθεί ένα επικίνδυνο άθροισμα τάσεων εν κενώ ανάμεσα σε δυο διαφορετικές βάσεις ηλεκτροδίων ή λάμπες, σε τιμή που μπορεί να φτάσει ως το διπλό του επιτρατεμένου ορίου.**
  Πρέπει ένας πεπειραμένος συντονιστής να εκτελέσει την οργανική μέτρηση ώστε να καθορίσει αν υπάρχει κίνδυνος και αν μπορεί να υιοθετήσει κατάλληλα μέτρα σύμφωνα με την 5.9 της "ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ IEC ή CLC/TS 62081".

ΥΠΟΛΟΙΠΟΜΕΝΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ

- **ΑΝΑΤΡΟΠΗ: τοποθετήστε τη συγκολλητική μηχανή πάνω σε οριζόντια επιφάνεια με κατάλληλη ικανότητα σε σχέση με τη μάζα, Σε αντίθετη περίπτωση (π.χ. κεκλιμένα ή ανώμαλα δάπεδα κλπ.) υπάρχει ο κίνδυνος ανατροπής.**

- **ΑΚΑΤΑΛΛΗΛΗ ΧΡΗΣΗ: είναι επικίνδυνη η χρήση της συγκολλητικής μηχανής για οποιαδήποτε κατεργασία διαφορετική από την προβλεπόμενη (πχ. ξεπάγωμα σωληνώσεων υδρικού δικτύου).**

- **ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΗ ΤΗΣ ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΙΚΗΣ ΜΗΧΑΝΗΣ: σταθεροποιείτε πάντα τη φιάλη με κατάλληλα μέσα ώστε να εμποδίζονται τυχαίες πτώσεις.**

- **Απαγορεύεται η ανύψωση της συγκολλητικής μηχανής αν δεν έχουν προηγουμένως αποσυναρμολογηθεί η φιάλη αερίου, η τροφοδοσία σύρματος και όλα τα καλώδια/σωληνώσεις διασύνδεσης ή τροφοδοσίας (αν υπάρχουν).**
  Ο μόνος αποδεκτός τρόπος ανύψωσης είναι ο προβλέπόμενος στο κεφάλαιο "ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ" αυτού του εγχειριδίου.

2. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΚΕΙ ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Μοντέλο με I_2 max=180A

Συγκολλητική μηχανή τόξου με καρότσι, μονοφασική, αεριζόμενη, για τη συγκόλληση TIG και MMA σε συνεχές ρεύμα (DC) και εναλλασσόμενο (AC). Εφοδιασμένη με γεννήτρια HF (υψηλής συχνότητας) για το εμπύρευμα σε TIG χωρίς επαφή. Ευκαμψία χρήσης με διάφορα είδη υλικού όπως χάλυβας, ανοξείδωτος χάλυβας, χαλκός, τιτάνιο,

αλουμίνιο, μαγνήσιο κλπ.
Μοντέλο με I_2 max=250A
Συγκολλητική μηχανή τόξου με καρότσι, μονοφασική, αεριζόμενη, με ηλεκτρονικό έλεγχο θυριστόρων, για τη συγκόλληση TIG και MMA σε συνεχές ρεύμα (DC) και εναλλασσόμενο (AC). Εφοδιασμένη με γεννήτρια HF (υψηλής συχνότητας) για το εμπύρευμα σε TIG χωρίς επαφή. Ευκαμψία χρήσης με διάφορα είδη υλικού όπως χάλυβας, ανοξείδωτος χάλυβας, χαλκός, τιτάνιο, αλουμίνιο, μαγνήσιο κλπ.

2.2 ΒΑΣΙΚΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ
- Λάμπα (με ψύξη νερού στην εκδοχή R.A.).
- Καλώδιο επιστροφής εφοδιασμένο με λαβίδα σώματος.
- Κιτ τροχών.
- Προσαμοστής φιάλης ARGON.
- Μειωτήρας πίεσης.
- Μονάδα ψύξης νερού RA (μόνο για εκδοχή R.A.).

2.3 ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΚΑΤΑ ΖΗΤΗΣΗ
Μοντέλο με I_2 max=180A
- Κιτ συγκόλλησης MMA.
- Φωτοχρωμική μάσκα: με σταθερό ή ρυθμιζόμενο φίλτρο.

Μοντέλο με I_2 max=250A
- Χειροκίνητος χειρισμός εξ αποστάσεως 1 ποτενσιόμετρου.
- Χειροκίνητος χειρισμός εξ αποστάσεως 2 ποτενσιομέτρων.
- Χειρισμός εξ αποστάσεως με πεντάλ.
- Χειρισμός εξ αποστάσεως TIG PULSE.
- Κιτ συγκόλλησης MMA.
- Φωτοχρωμική μάσκα: με σταθερό ή ρυθμιζόμενο φίλτρο.

3.ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ
3.1 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΕΧΝΙΚΟΥ ΠΙΝΑΚΑ (Εικ. A)
Τα κύρια στοιχεία που σχετίζονται με τη χρήση και τις αποδόσεις του συγκολλητή συνοψίζονται στον πίνακα τεχνικών στοιχείων με την ακόλουθη έννοια:
1- Βαθμός προστασίας πλαισίου.
2- Σύμβολο γραμμής τροφοδοσίας:
1~: εναλλασσόμενη μονοφασική τάση;
3~: εναλλασσόμενη τριφασική τάση.
3- Σύμβολο **S**: δείχνει ότι μπορύν να εκτελούνται συγκολλήσεις σε περιβάλλον με αυξημένο κίνδυνο ηλεκτροπληξίας (π.χ. πολύ κοντά σε μεταλλικά σώματα).
4- Σύμβολο προβλεπόμενης διαδικασίας.
5- Σύμβολο εσωτερικής δομής συγκολλητή.
6- ΕΥΡΩΠΑΙΚΟΣ Κανονισμός αναφοράς για την ασφάλεια και την κατασκευή μηχανών για συγκόλληση τόξου.
7- Αριθμός μητρώου για την αναγνώριση του συγκολλητή (απαραίτητο για την τεχνική συμπαράσταση, ζήτηση ανταλλακτικών, αναζήτηση κατασκευής του προϊόντος).
8- Αποδόσεις κυκλώματος συγκόλλησης:
- **U_0 :** ανώτατη τάση σε ανοιχτό κύκλωμα.
- **I_2/U_2:** Κανονικοποιημένο ρεύμα και αντίστοιχη τάση που μπορούν να παρέχονται από το συγκολλητή κατά τη συγκόλληση.
- **X :** Σχέση διαλείπουσας λειτουργίας: δείχνει το χρόνο κατά τον οποίο ο συγκολλητής μπορεί να παρέχει το αντίστοιχο ρεύμα (ίδια κολόνα). Εκφράζεται σε % βάσει ενός κύκλου 10min (π.χ. 60% = 6 λεπτά εργασίας, 4 λεπτά παύσης κλπ.).
Σε περίπτωση που ξεπεραστούν οι παράγοντες χρήσης (τεχνικού πίνακα, αναφερόμενοι σε 40°C περιβάλλοντος), επεμβαείνει η θερμική προστασία (ο συγκολλητής μένει σε stand-by μέχρι που η θερμοκρασία του δεν κατεβεί στα επιτρεπόμενα όρια).
- **A/V-A/V :** Δείχνει την κλίμακα ρύθμισης του ρεύματος συγκόλλησης (ελάχιστο - μέγιστο) στην αντίστοιχη τάση τόξου.
9- Τεχνικά χαρακτηριστικά της γραμμής τροφοδοσίας:
- **U_1 :** Εναλλασσόμενη τάση και συχνότητα τροφοδοσίας συγκολλητή (αποδεκτά όρια ±10%):
- **$I_{1\ max}$:** Ανώτατο απορροφημένο ρεύμα από τη γραμμή.
- **I_{1eff} :** Πραγματικό ρεύμα τροφοδοσίας.
10- ⊣▭⊢ **:** Αξία των ασφαλειών καθυστερημένης ενεργοποίησης που πρέπει να προβλεφτεί για την προστασία της γραμμής.
11- Σύμβολα αναφερόμενα σε κανόνες ασφαλείας η σημασία των οποίων αναφέρεται στο κεφ. 1 “Γενική ασφάλεια για τη συγκόλληση τόξου ”.
Σημείωση: Το αναφερόμενο παράδειγμα της ταμπέλας είναι ενδεικτικό της σημασίας των συμβόλων και των ψηφείων. Οι ακριβείς τιμές των τεχνικών στοιχείων του συγκολλητή στην κατοχή σας πρέπει να διαβαστούν κατευθείαν στον τεχνικό πίνακα του ίδιου του συγκολλητή.

3.2 ΑΛΛΑ ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ
- **ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗΣ: βλέπε πίνακα 1 (ΠΙΝ.1).**
- **ΛΑΜΠΑ: βλέπε πίνακα 2 (ΠΙΝ. 2).**

Το βάρος του συγκολλητή αναγράφεται στον πίνακα 1 (ΠΙΝ.1).

4. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΙΚΗΣ ΜΗΧΑΝΗΣ
4.1 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ, ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΚΑΙ ΣΥΝΔΕΣΗΣ
Μοντέλο με I_2 max=180A (ΕΙΚ. B)
1- Καλώδιο τροφοδοσίας 2P + (P.E.).
2- Σύνδεσμος για σύνδεση σωλήνα αερίου (μειωτήρας πίεσης φιάλης - συγκολλητική μηχανή).
3- Μεταγωγικός διακόπτης κλίμακα 1, κλίμακα 2, σβηστό.
4- Εκτροπέας AC/DC.
- DC Συνεχές ρεύμα: για όλα τα βαριά υλικά (χάλυβες, χαλκός, τιτάνιο).
- AC Εναλλασσόμενο ρεύμα: για τα ελαφρά υλικά (αλουμίνιο, μαγνήσιο και κράματά τους).
5- Διαβαθμισμένη κλίμακα.
6- Ρύθμισης ρεύματος συγκόλλησης.
7- Σύνδεσμος για σύνδεση σωλήνα αερίου της λάμπας TIG.
8- Ταχεία πρίζα θετική (+/~) για σύνδεση καλωδίου συγκόλλησης.
9- Ταχεία πρίζα αρνητική (-/~)για σύνδεση καλωδίου συγκόλλησης.
10- Σύνδεσμος για σύνδεση καλωδίου πλήκτρου λάμπας.
11- Λεντ κίτρινο κανονικά σβηστό, όταν ανάβει δείχνει την παρέμβαση της θερμικής προστασίας: το εσωτερικό της συγκολλητικής μηχανής έφτασε σε υπερβολική θερμοκρασία. Η συγκολλητική μηχανή μένει αναμμένη χωρίς να παρέχει ρεύμα μέχρι να φτάσει σε κανονική θερμοκρασία. Η αποκατάστσαη είναι αυτόματη.
12- Λεντ πράσινο δείχνει ότι η συγκολλητική μηχανή είναι συνδεδεμένη στο δίκτυο και είναι έτοιμη για να λειτουργήσει.
13- Ρύθμιση χρόνου μετά αερίου.
14- MMA / TIG 2t / TIG 4t **Επιλογέας τρόπου TIG/MMA:**

Τρόπος λειτουργίας: TIG 2 ΧΡΟΝΩΝ, TIG 4 ΧΡΟΝΩΝ και τρόπος MMA.

15- HF DC / 0 / HF AC **Επιλογέας τρόπου TIG:**

Τρόπος λειτουργίας:
- TIG DC με εμπύρευμα HF αυτόματου αποκλεισμού με αναμμένο τόξο,
- HF αποκλεισμένη,
- TIG AC με συνεχές HF.

Μοντέλο με I_2 max=250A (ΕΙΚ. C)
1- Καλώδιο τροφοδοσίας 2P + (P.E.).
2- Σύνδεσμος για σύνδεση σωλήνα αερίου (μειωτήρας πίεσης φιάλης - συγκολλητική μηχανή).
3- Γενικός διακόπτης O/OFF – I/ON.
4- Εκτροπέας AC/DC.
- DC Συνεχές ρεύμα: για όλα τα βαριά υλικά (χάλυβες, χαλκός, τιτάνιο).
- AC Εναλλασσόμενο ρεύμα: για τα ελαφρά υλικά (αλουμίνιο, μαγνήσιο και κράματά τους).
5- Ταχεία πρίζα θετική (+/~) για σύνδεση καλωδίου συγκόλλησης.
6- Ταχεία πρίζα αρνητική (-/~)για σύνδεση καλωδίου συγκόλλησης
7- Σύνδεσμος για χειρισμούς εξ αποστάσεως:
Είναι δυνατόν να τοποθετηθούν στη συγκολλητική μηχανή, μέσω ειδικού συνδέσμου 14 πόλων που υπάρχει στο πίσω μέρος, διάφορα είδη χειρισμού εξ αποστάσεως. Κάθε σύστημα αναγνωρίζεται αυτόματα και επιτρέπει τη ρύθμιση των ακόλουθων παραμέτρων:
- **Χειρισμός εξ αποστάσεως με ένα ποτενσιόμετρο:**
περιστρέφοντας το διακόπτη του ποτενσιόμετρου μεταβάλλεται το κύριο ρεύμα από το ελάχιστο στο μέγιστο. Η ρύθμιση του κύριου ρεύματος είναι αποκλειστική του χειρισμού εξ αποστάσεως.
- **Χειρισμός εξ αποστάσεως με πεντάλ:**
η τιμή του ρεύματος καθορίζεται από τη θέση του πεντάλ. Σε τρόπο TIG 2T, επίσης, η πίεση του πεντάλ δρα ως εντολή σταρτ για τη μηχανή στη θέση του πλήκτρου λάμπας.
- **Χειρισμός εξ αποστάσεως με δύο ποτενσιόμετρα:**
το πρώτο ποτενσιόμετρο ρυθμίζει το κύριο ρεύμα. Το δεύτερο ποτενσιόμετρο ρυθμίζει μια άλλη παράμετρο που εξαρτάται από τον ενεργό τρόπο συγκόλλησης. Περιστρέφοντας το ποτενσιόμετρο εμφανίζεται η παράμετρος που μεταβάλλεται εκείνη τη στιγμή (και που δεν ελέγχεται πιά με το περιστροφικό διακόπτη του πίνακα ελέγχου). Η έννοια του δεύτερου ποτενσιόμετρου είναι ΤΕΛΙΚΗ ΚΛΙΜΑΚΑ αν σε τρόπο TIG.
- **Χειρισμός εξ αποστάσεως TIG-PULSE:**
επιτρέπει να εκτελούνται συγκολλήσεις TIG με παλμικό ρεύμα, με δυνατότητα ρύθμισης εξ αποστάσεως των κύριων παραμέτρων: ένταση βασικού ρεύματος, ένταση ρεύματος παλμού, διάρκεια παλμού ρεύματος, περίοδος παλμών ρεύματος. Αυτή η διαδικασία επιτρέπει τον καλύτερο έλεγχο της θερμικής συνεισφοράς, κατά συνέπεια, είναι δυνατόν να συγκολληθούν υλικά με μικρά πάχη ή με τάση στο φρεζάρισμα εν θερμώ. Επίσης ευνοεί τη συγκόλληση σε υλικά διαφορετικού πάχους και σε χάλυβες διαφορετικών ειδών τύπου inox και χαμηλών κραμάτων.
8- Σύνδεσμος για σύνδεση σωλήνα αερίου της λάμπας TIG.
9- Σύνδεσμος για σύνδεση καλωδίου πλήκτρου λάμπας.
10- Πράσινο λεντ παρουσίας τάσης στην έξοδο.
11- Κίτρινο λεντ: κανονικά είναι σβηστό, όταν ανάβει δείχνει το μπλοκάρισμα της συγκολλητικής μηχανής λόγω παρέμβασης μιας των ακόλουθων προστασιών:
- θερμική προστασία: το εσωτερικό της συγκολλητικής μηχανής έφτασε σε υπερβολική θερμοκρασία. Η συγκολλητική μηχανή μένει αναμμένη χωρίς να παρέχει ρεύμα μέχρι να φτάσει σε κανονική θερμοκρασία. Η αποκατάστσαη είναι αυτόματη.
- Προστασία βραχυκυκλώματος: επαληθεύτηκε ένα βραχυκύκλωμα διάρκειας ανώτερης των 1,5 sec (κόλλημα ηλεκτροδίου) και η συγκολλητική μηχανή μπλοκάρεται.
Η αποκατάσταση είναι αυτόματη.
Η κωδικοποίηση στην οθόνη είναι η ακόλουθη:
“°C” παρέμβαση ενός των θερμοστατών ασφαλείας εξ αιτίας υπερθέρμανσης της συγκολλητικής μηχανής.
12- Αλφαριθμητική οθόνη.
13- MMA / TIG 2t / TIG 4t **Επιλογέας τρόπου TIG/MMA:**

Τρόπος λειτουργίας: TIG 2 ΧΡΟΝΩΝ, TIG 4 ΧΡΟΝΩΝ και τρόπος MMA.
14- HF / LIFT **Επιλογέας τρόπου TIG:**

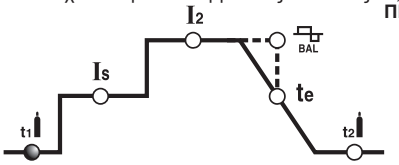
Τρόπος λειτουργίας:

HF — TIG DC: εμπύρευμα HF αυτόματου αποκλεισμού με αναμμένο τόξο.
TIG AC με HF συνεχές

LIFT — TIG DC: εμπύρευμα LIFT,
TIG AC μη δυνατό. Στην οθόνη εμφανίζεται “Err HF”.

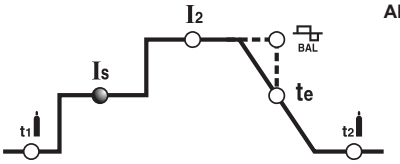
15- **ENCODER**

Πλήκτρο και Ενκόντερ επιλογής και προσδιορισμού των παραμέτρων συγκόλλησης, που δείχνονται με το άναμμα ενός των Λεντς 16, 17, 18, 19, 20, 21.
16- **ΠΡΟΑΕΡΙΟ**



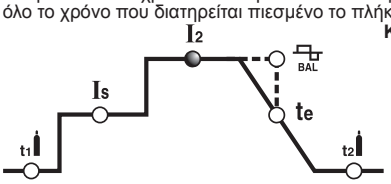
Σε τρόπο TIG αντιπροσωπεύει το χρόνο ΠΡΟ-ΑΕΡΙΟΥ σε δευτερόλεπτα. Καλυτερεύει την εκκίνηση της συγκόλλησης.

17- **ΑΡΧΙΚΟ ΡΕΥΜΑ**



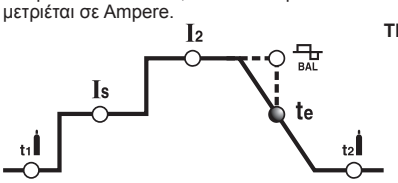
Σε τρόπο TIG 4 χρόνων αντιπροσωπεύει το αρχικό ρεύμα Is που διατηρείται για όλο το χρόνο που διατηρείται πιεσμένο το πλήκτρο λάμπας (ρύθμιση σε Ampere).

18- **ΚΥΡΙΟ ΡΕΥΜΑ**



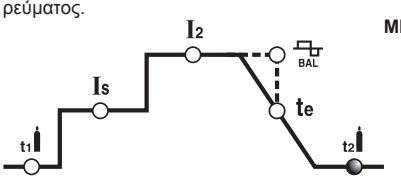
Σε τρόπο TIG AC/DC, MMA αντιπροσωπεύει το ρεύμα I_2 εξόδου. Η παράμετρος μετριέται σε Ampere.

19- **ΤΕΛΙΚΗ ΚΛΙΜΑΚΑ**



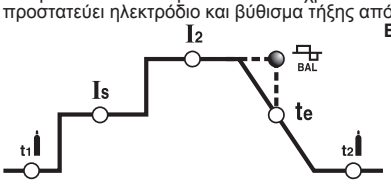
Σε τρόπο TIG AC/DC επιτρέπει τη ρύθμιση της ΤΕΛΙΚΗΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ του ρεύματος συγκόλλησης στην απελυθέρωση του πλήκτρου λάμπας. Αυτή η ρύθμιση επιτρέπει να αποφεύγεται ο σχηματισμός του κρατήρα στο τέλος της συγκόλλησης και επιτρέπει το γέμισμα με το υλικό τροφοδοσίας κατά τη φάση καθόδου του ρεύματος.

20- **ΜΕΤΑ ΑΕΡΙΟ**



Σε τρόπο TIG αντιπροσωπεύει το χρόνο ΜΕΤΑ ΑΕΡΙΟΥ σε δευτερόλεπτα και προστατεύει ηλεκτρόδιο και βύθισμα τήξης από την οξείδωση.

21- **BALANCE**



Σε τρόπο TIG AC η εμφανιζόμενη παράμετρος δείχνει τη σχέση (ποσοστιαία) ανάμεσα στο χρόνο όπου η πολικότητα του ρεύματος είναι θετική στην έξοδο από EN- (αρνητικό ηλεκτρόδιο) και τη συνολική περίοδο του εναλλασσόμενου ρεύματος. Οσο μεγαλύτερη είναι η τιμή EN-, τόσο μεγαλύτερη είναι η διείσδυση (ρύθμιση σε %) **(ΠΙΝ. 5)**.

5. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

⚠ ΠΡΟΣΠΡΟΣΟΧΗ! ΕΚΤΕΛΕΣΤΕ ΟΛΕΣ ΤΙΣ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΤΙΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΜΕ ΤΟ ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗ ΑΠΟΛΥΤΩΣ ΣΒΗΣΤΟ ΚΑΙ ΑΠΟΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΟ ΑΠΟ ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ. ΟΙ ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΕΚΤΕΛΟΥΝΤΑΙ ΑΠΟΚΛΕΙΣΤΙΚΑ ΑΠΟ ΕΙΔΙΚΕΥΜΕΝΟ ΚΑΙ ΠΕΠΕΙΡΑΜΕΝΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ.

5.1 ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗ (ΕΙΚ. D)

Αποσυσκευάστε το συγκολλητή, εκτελέστε τη συναρμολόγηση των διαφόρων τμημάτων που περιέχονται στη συσκευασία.

5.1.1 Συναρμολόγηση καλωδίου επιστροφής-λαβίδας (ΕΙΚ. E)

5.1.2 Συναρμολόγη καλωδίου συγκόλλησης-λαβίδας ηλεκτροδίου (ΕΙΚ. F) (χρήση MMA)

5.1.3 Τρόπος ανύψωσης συγκολλητικής μηχανής

Μοντέλο με I_2 max=180A

Δεν προβλέπει συστήματα ανύψωσης.

Μοντέλο με I_2 max=250A

Η ανύψωση της μηχανής πρέπει να εκτελείται με τους τρόπους της **Εικ. G**. Αυτό ισχύει τόσο για την πρώτη εγκατάσταση όσο για όλη τη διάρκεια ζωής της μηχανής.

5.2 ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΟΥ ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗ

Εντοπίστε τον τόπο τοποθέτησης του συγκολλητή ώστε να μην υπάρχουν εμπόδια σε σχέση με το άνοιγμα εισόδου και εξόδου του αέρα ψύξης (εξαναγκασμένη κυκλοφορία μέσω ανεμιστήρα, αν υπάρχει). Βεβαιωθείτε ταυτόχρονα ότι δεν ανανορροφούνται επαγωγικές σκόνες, διαβρωτικοί ατμοί, υγρασία κλπ..

Διατηρείτε τουλάχιστον 250mm ελεύθερου χώρου γύρω από το συγκολλητή.

⚠ ΠΡΟΣΟΧΗ! Τοποθετήστε το συγκολλητλη σε οριζόντιο επίπεδο κατάλληλης ικανότητας ρος το βάρος ώστε να αποφευχθούν το αναποδογύρισμα ή επικύνδυνες μετακινήσεις.

5.3 ΣΥΝΔΕΣΗ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ

- Πριν εκτελέσετε οποιαδήποτε ηλεκτρική σύνδεση, βεβαιωθείτε ότι τα στοιχεία που αναγράφονται στον τεχνικό πίνακα του συγκολλητή αντιστοιχούν στην τάση και συχνότητα του δικτύου που διατίθενται στον τόπο εγκατάστασης.
- Ο συγκολλητής πρέπει να συνδεθεί αποκλειστικά σε ένα σύστημα τροφοδοσίας με γειωμένο αγωγό ουδέτερου.
- Για να εξασφαλίσετε την προστασία από την έμμεση επαφή, χρησιμοποιείτε διαφορικούς διακόπτες όπως:
  - Τύπου A (⏦) για μονοφασικά μηχανήματα,
  - Τύπου B (⏦ ⎓) για τριφασικά μηχανήματα.
- Για να ικανοποιούνται οι συνθήκες του Κανονισμού EN 61000-3-11 (Flicker) συνιστάται η σύνδεση της συγκολλητικής μηχανής στα σημεία διαεπαφής του δικτύου τροφοδοσίας που παρουσιάζουν σύνθετη αντίσταση κατώτερη από Zmax = 0.25ohm.
- Η συγκολλητική μηχανή δεν περιλαμβάνεται στις απαιτήσεις του κανονισμού IEC/EN 61000-3-12.
  Αν συνδεθεί σε δημόσιο δίκτυο τροφοδοσίας, είναι ευθύνη του ειδικού εγκατάστασης ή του χρήστη να επαληθεύσει ότι η συγκολλητική μηχανή μπορεί να συνδεθεί (αν αναγκαίο, συμβουλευτείτε τον φορέα του δικτύου διανομής).

5.3.1 ΡΕΥΜΑΤΟΛΗΤΗΣ ΚΑΙ ΠΡΙΖΑ:

συνδέστε στο καλώδιο τροφοδοσίας έναν κανονικοποιημένο ρευματολήπτη (2P + P.E) (230V); (3P + P.E) (400V) κατάλληλης ικανότητας και προδιαθέστε μια πρίζα δικτύου εφοδιασμένη με ασφάλειες και αυτόματο διακόπτη. Το ειδικό τερματικό γείωσης πρέπει να συνδεθεί στον αγωγό γείωσης (κίτρινο-πράσινο) της γραμμής τροφοδοσίας. Ο πίνακας **(ΠΙΝ.1)** αναφέρει τις τιμές των καθυστερημένων ασφαλειών σε ampere που συμβουλεύονται βάσει του ανώτατου ονομαστικού ρεύματος που παρέχεται από το συγκολλητή και της ονομαστικής τάσης τροφοδοσίας.

⚠ ΠΡΟΣΟΧΗ! Η μη τήρηση των παραπάνω κανόνων καθιστά αναποτελασματικό το σύστημα ασφαλείας που προβλέπεται από τον κατασκευαστή (κατηγορία I) με επακόλουθους σοβαρούς κινδύνους για άτομα (ππ.χ. ηλεκτροπληξία) και αντικείμενα (π.χ. πυρκαγιά).

5.4 ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ

⚠ ΠΡΟΣΟΧΗ! ΠΡΙΝ ΕΚΤΕΛΕΣΤΕ ΤΙΣ ΑΚΟΛΟΥΘΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΒΕΒΑΙΩΘΕΙΤΕ ΟΤΙ Ο ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗΣ ΕΙΝΑΙ ΣΒΗΣΤΟΣ ΚΑΙ ΑΠΟΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΟΣ ΑΠΟ ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ.

Ο Πίνακας **(ΠΙΝ. 1)** αναφέρει τις τιμές που συμβουλεύονται για τα καλώδια συγκόλλησης (σε mm^2) βάσει του μέγιστου ρεύματος που παρέχεται από το συγκολλητή.

5.4.1 Συγκόλληση TIG

Σύνδεση λάμπας

- Εισάγετε το καλώδιο ρεύματος στον ειδικό ταχυσύνδεσμο (-/~). Συνδέστε το σύνδεσμο τριών πόλων (πλήκτρο λάμπας) στην ειδική πρίζα. Συνδέστε το σωλήνα αερίου της λάμπας στον ειδικό σύνδεσμο.

Σύνδεση καλωδίου επιστροφής του ρεύματος συγκόλλησης

- Συνδέεται στο μέταλλο προς συγκόλληση ή στο μεταλλικό πάγκο όπου στηρίζεται, όσο το δυνατόν πιο κοντά στο σημείο σύνδεσης υπό εκτέλεση.
  Αυτό το καλώδιο συνδέεται στον ακροδέκτη με το σύμβολο (+/~).

Σύνδεση στη φιάλη αερίου

- Βιδώστε το μειωτήρα πίεσης στη βαλβίδα της φιάλης αερίου τοποθετώντας ανάμεσα την ειδική προσαρμογή που προμηθεύεται ως εξάρτημα.
- Συνδέστε το σωλήνα εισόδου αερίου στο μειωτήρα και σφαλίστε την προμηθευόμενη λωρίδα.
- Λασκάρετε το δακτύλιο ρύθμισης του μειωτήρα πίεσης πριν ανοίξετε τη βαλβίδα της φιάλης.
- Ανοίξτε τη φιάλη και ρυθμίστε την ποσότητα αερίου (l/min) σύμφωνα με τα ενδεικτικά στοιχεία χρήσης, βλέπε πίνακα (ΠΙΝ. 4). Ενδεχόμενες διορθώσεις της εκροής αερίου θα μπορούν να εκτελεστούν κατά τη συγκόλληση ενεργώντας πάντα στο δακτύλιο του μειωτήρα πίεσης. Επαληθεύστε το κράτημα σωλήνων και συνδέσεων.
  ΠΡΟΣΟΧΗ! Κλείνετε πάντα τη βαλβίδα της φιάλης αερίου στο τέλος της εργασίας.

5.4.2 ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ MMA

Σχεδόν όλα τα επενδεδυμένα ηλεκτρόδια συνδέονται στο θετικό πόλο (+) της γεννήτριας. Εξαιρετικά στον αρνητικό πόλο (-) για ηλεκτρόδια επενδεδυμένα με οξύ.

Σύνδεση καλωδίου συγκόλλησης λαβίδας-βάσης ηλεκτροδίου

Φέρνει στο τερματικό έναν ειδικό ακροδέκτη που σφαλίζει το ξεσκέπαστο μέρος του ηλεκτροδίου.

Αυτό το καλώδιο συνδέεται στον ακροδέκτη με το σύμβολο (+).

Σύνδεση καλωδίου επιστροφής ρεύματος συγκόλλησης

Συνδέεται στο μέταλλο προς συγκόλληση ή στο μεταλλικό πάγκο όπου στηρίζεται, όσο γίνεται πιο κοντά στο σημείο σύνδεσης υπό επεξεργασία. Αυτό το καλώδιο συνδέεται στον ακροδέκτη με το σύμβολο (-).

Συστάσεις:

- Περιστρέψτε μέχρι το βάθος τους συνδέσμους των καλωδίων συγκόλλησης στις ταχείες πρίζες (αν υπάρχουν) για να εξασφαλίσετε μια τέλεια ηλεκτρική επαφή. Σε αντίθετη περίπτωση θα δημιουργθούν υπερθερμάνσεις των ίδιων των συνδέσμων με γρήγορη φθορά τους και απώλεια αποτελεσματικότητας.
- Χρησιμοποιείτε καλώδια συγκόλλησης όσο το δυνατόν μικρότερου μήκους.
- Αποφεύγετε να χρησημοποιείτε μεταλλικά μέρη που δεν ανήκουν στο κομμάτι προς συγκόλληση, ως αντικατάσταση του καλωδίου επιστροφής του ρεύματος συγκόλλησης. Αυτό μπορεί να είναι επικίνδυνο για την ασφάλεια και να δώσει μη ικανοποιητικά αποτελέσματα για τη συγκόλληση.

6. ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ: ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ

6.1 ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ TIG

Η συγκόλληση TIG είναι μια διαδικασία συγκόλλησης που εκμεταλλεύεται τη θερμότητα παραγόμενη από το έμπυρο ηλεκτρικό τόξο , που διατηρείται ανάμεσα σε ένα άτηκτο ηλεκτρόδιο (Βολφραμίου) και το μέταλλο προς συγκόλληση. Το ηλεκτρόδιο Βολφραμίου στηρίζεται από μια λάμπα, κατάλληλη για να τοι μεταδίδει το ρεύμα συγκόλλησης και να προστατεύει το ίδιο το ηλεκτρόδιο και το μπάνιο συγκόλλησης από την ατμοσφαιρική οξείδωση μέσω της ροής αδρανούς αερίου (κανονικά Argon: Ar 99,5%) που βγαίνει από το κεραμικό μπεκ **(ΕΙΚ. H)**.

Για μια καλή συγκόλληση, είναι αναγκαίο να χρησιμοποιείτε την ακριβή διαμέτρο ηλεκτροδίου με το ακριβές ρεύμα, βλέπετε πίνακα **(ΠΙΝ. 4)**.

Η κανονική προεξοχή του ηλεκτροδίου από το κεραμικό μπεκ είναι 2-3mm και μπορεί να φτάσει 8mm για γωνειακές συγκολλήσεις.

Η συγκόλληση πραγματοποιείται μέσω της τήξης των χειλών της σύνδεσης. Για λεπτά πάχη κατάλληλα προετοιμασμένα (μέχρι 1mm ca.) δεν χρειάζεται υλικό εισαγωγής **(ΕΙΚ. I)**.

Για μεγαλύτερα πάχη είναι απαραίτητες ράβδοι ίδιας σύνθεσης του βασικού υλικού και κατάλληλης διαμέτρου, με ειδική προετοιμασία των χειλών **(ΕΙΚ. L)**. Είναι αναγκαίο, για την επιτυχία της συγκόλλησης, τα κομμάτια να έχουν καθαριστεί προσεκτικά και να μην παρουσιάζουν οξείδιο, λάδια, γκράσα, διαλύτες κλπ.

6.1.1 Εμπύρευμα HF και LIFT

Εμπύρευμα HF

Το εμπύρευμα του ηλεκτρικού τόξου γίνεται χωρίς την επαφή μεταξύ ηλεκτροδίου βολφραμίου και μέταλλου προς συγκόλληση, μέσω μιας σπίθας παραγόμενης από έναν μηχανισμό υψηλής συχνότητας. Ο τρόπος αυτός εμπυρεύματος δεν συνεπάγεται ούτε ενσωματώσεις βολφραμίου στο μπάνιο συγκόλλησης, ούτε φθορά του ηλεκτροδίου και προσφέρει ένα εύκολο ξεκίνημα σε ολες τις θέσεις συγκόλλησης.

Διαδικασία:
Πιέστε το πλήκτρο λάμπας πλησιάζοντας στο μέταλλο την αιχμή του ηλεκτροδίου (2 - 3mm), αναμένετε το εμπύρευμα του τόξου που μεταδίδεται από τους παλμούς HF και, με αναμμένο τόξο, σχηματίστε το μπάνιο τήξης στο μέταλλο και συνεχίστε κατά το μήκος της σύνδεσης.
Σε περίπτωση που συναντήσετε δυσκολίες στο εμπύρευμα τόξου, παρά ότι βεβαιώσατε την παρουσία αερίου και είναι εμφανείς οι εκκενώσεις HF, μην επιμένετε πολύ στο να υποβάλετε το ηλεκτρόδιο στη δράση του HF, αλλά επαληθεύστε την επιφανειακή ακεραιότητα και τη διαμόρφωση της αιχμής ενδεχομένως ζωηρεύοντας την με ακόνισμα.
Εμπύρευμα LIFT (Μοντέλο με I_2 max=250A)
Το εμπύρευμα του ηλεκτρικού τόξου γίνεται απομακρύνοντας το ηλεκτρόδιο βολφραμίου από το μέταλλο προς συγκόλληση. Αυτός ο τρόπος εμπυρεύματος προκαλεί λιγότερες ηλεκτρο-ακτινοβόλες ενοχλήσεις και ελαττώνει στο ελάχιστο τις ενσωματώσεις βολφραμίου και τη φθορά του ηλεκτροδίου.
Διαδικασία:
Ακουμπήστε την αιχμή του ηλεκτροδίου στο μέταλλο, με ελαφρά πίεση. Πιέστε βαθιά το πλήκτρο λάμπας και σηκώστε το ηλεκτρόδιο κατά 2-3mm με μικρή καθυστέρηση, επιτυγχάνοντας έτσι το εμπύρευμα του τόξου. Ο συγκολλητής αρχικά παράγει ένα ρεύμα I_{BASE} , μετά από λίγο θα παράχθεί το ρυθμισμένο ρεύμα συγκόλλησης. Στο τέλος του κύκλου το ρεύμα μηδενίζεται με τη ρυθμισμένη κλίμακα καθόδου.

6.1.2 Συγκόλληση TIG DC
Η συγκόλληση TIG DC είναι κατάλληλη για όλους τους ανθρακούχους χάλυβες χαμηλών και υψηλών κραμάτων και τα βαριά μέταλλα, χαλκό, νικέλιο, τιτάνιο και κράματα τους.
Για τη συγκόλληση σε TIG DC με ηλεκτρόδιο στον πόλο (-) χρησιμοποιείται γενικά ηλεκτρόδιο με 2% Θορίου (ταινία χρωματισμένη κόκκινη) ή το ηλεκτρόδιο με 2% Κεριού (ταινία χρωματισμένη γκρι).
Είναι αναγκαίο να ακονίσετε αξονικά το ηλεκτρόδιο Βολφραμίου, βλέπε εικ. **FIG. M**, προσέχοντας ώστε η αιχμή να είναι εντελώς ομόκεντρη για να αποφεύγονται εκτροπές τόξου. Το ακόνισμα πρέπει να εκτελείται κατά το μήκος του ηλεκτροδίου. Αυτή η ενέργεια θα επαναλαμβάνεται περιοδικά σε συνάρτηση της χρήσης και της φθοράς του ηλεκτροδίου ή όταν το ίδιο κηλιδώθηκε απρόβλεπτα, οξειδώθηκε ή δεν χρησμοποιήθηκε σωστά. Σε τρόπο TIG DC είναι δυνατή η λειτουργία 2 χρόνων (2T) και 4 χρόνων(4T).

6.1.3 Συγκόλληση TIG AC
Αυτός ο τύπος συγκόλλησης επιτρέπει να συγκολλείτε σε μέταλλα όπως αλουμίνιο και μαγνήσιο που σχηματίζουν στην επιφάνεια ένα προστατευτικό και μονωτικό οξείδιο. Ανατρέποντας την πολικότητα του ρεύματος συγκόλλησης κατορθώνετε να "σπάσετε" το επιφανειακό στρώμα οξειδίου μέσω ενός μηχανισμού που λέγεται "ιονική αμμοβολή". Η τάση είναι εναλλακτικά θετική (EP) και αρνητική (EN) στο ηλεκτρόδιο βολφραμίου. Κατά το χρόνο EP το οξείδιο αφαιρείται από την επιφάνεια ("καθαρισμός" ή "ντεκαπάζ") επιτρέποντας το σχηματισμό του μπάνιου. Κατά το χρόνο EN γίνεται η μέγιστη θερμική εισφορά στο μέταλλο επιτρέποντας τη συγκόλληση.
Μοντέλο με I_2 max=250A: Η δυνατότητα να μεταβάλετε την παράμετρο balance σε AC επιτρέπει να ελαττώσετε το χρόνο του ρεύματος EP στο ελάχιστο επιτρέποντας μια πιο γρήγορη συγκόλληση.
Μεγαλύτερες τιμές balance επιτρέπουν μια πιο γρήγορη συγκόλληση, μεγαλύτερη διείσδυση, πιο συμπυκνωμένο τόξο, πιο στενό μπάνιο συγκόλλησης καθώς και περιορισμένη θέρμανση του ηλεκτροδίου. Μικρότερες τιμές επιτρέπουν μια μεγαλύτερη καθαριότητα του κομματιού. Η χρήση μιας τιμής balance πολύ χαμήλη συνεπάγεται τη διεύρυνση του τόξου και του αποξειδωμένου μέρους, την υπερθέρμανση του ηλεκτροδίου με επακόλουθο σχηματισμό μιας σφαίρας στην αιχμή και ελάττωση της ευκολίας εμπυρεύματος καθώς και της κατευθυντικότητας του τόξου. Η χρήση μιας υπερβολικής τιμής balance συνεπάγεται ένα μπάνιο συγκόλλησης "λερωμένο" με σκούρες ενσωματώσεις.
Ο πίνακας **(ΠΙΝ. 5)** συνοψίζει τις συνέπειες μεταβολής των παραμέτρων στη συγκόλληση AC.
Σε τρόπο TIG AC είναι δυνατή η λειτουργία 2 χρόνων (2T) και 4 χρόνων (4T).
Ισχύουν επίσης οι οδηγίες αφορούμενες τη διαδικασία συγκόλλησης.
Στον πίνακα **(ΠΙΝ. 4)** αναγράφονται τα ενδεικτικά στοιχεία για τη συγκόλληση σε αλουμίνιο. Ο καταλληλότερος τύπος ηλεκτροδίου είναι το ηλεκτρόδιο καθαρού βολφραμίου (λωρίδα πράσινου χρώματος).

6.1.4 Διαδικασία
- Ρυθμίστε το ρεύμα συγκόλλησης στην τιμή που επιθυμείτε με τον περιστρεφόμενο διακόπτη. Προσαρμόστε ενδεχομένως κατά τη συγκόλληση στην πραγματική αναγκαία θερμική εισφορά.
- Πιέστε το πλήκτρο λάμπας ελέγχοντας της σωστή ροή αερίου από τη λάμπα. Ρυθμίστε, αν είναι απαραίτητο, το χρόνο ΠΡΟ ΑΕΡΙΟΥ (μόνο για μοντέλο με I_2 max=250A) και ΜΕΤΑ ΑΕΡΙΟ: αυτοί οι χρόνοι ρυθμίζονται ανάλογα με τις συνθήκες λειτουργίας, ειδικά η καθυστέρηση αερίου πρέπει να είναι τέτοια ώστε να επιτρέπει, στο τέλος συγκόλλησης, την ψύξη του ηλεκτροδίου και του βυθίσματος χωρίς να έρχονται σε επαφή με την ατμόσφαιρα (οξειδώσεις και ρυπάνσεις).

Τρόπος TIG με συχνότητα 2T:
- Πιέστε μέχρι το βάθος το πλήκτρο λάμπας (P.T.), ενεργοποιήστε το τόξο και διατηρήστε 2-3mm απόστασης από το μέταλλο.
- Για να διακόψετε τη συγκόλληση απελευθερώστε το πλήκτρο λάμπας προκαλώντας το βαθμιαίο μηδενισμό του ρεύματος (αν τοποθετήθηκε η λειτουργία ΤΕΛΙΚΗ ΚΛΙΜΑΚΑ μόνο μοντέλο με I_2 max=250A) ή το άμεσο σβήσιμο του τόξου με επακόλουθο μετά αέριο.

Τρόπος TIG με διαδοχή 4T (Μοντέλο με I_2 max=180A):
- Η πρώτη πίεση του πλήκτρου προκαλεί το εμπύρευμα του τόξου με το ρεύμα συγκόλλησης. Η τιμή αυτή διατηρείται και με απελευθερωμένο πλήκτρο. Οταν πιέζεται και απελευθερώνεται το πλήκτρο ολοκληρώνεται ο κύκλος συγκόλλησης αρχίζοντας την περίοδο ΜΕΤΑ ΑΕΡΙΟΥ.

Τρόπος TIG με διαδοχή 4T (Μοντέλο με I_2 max=250A):
- Η πρώτη πίεση του πλήκτρου προκαλεί το εμπύρευμα του τόξου με ρεύμα I_{Start} . Στην απελευθέρωση του πλήκτρου το ρεύμα ανεβαίνει μέχρι την τιμή του ρεύματος συγκόλλησης. Η τιμή αυτή διατηρείται και με απελευθερωμένο πλκήτρο. Οταν ξαναπιέζεται το πλήκτρο το ρεύμα ελαττώνεται σύμφωνα με την ΤΕΛΙΚΗ ΚΛΙΜΑΚΑ μέχρι I_{min} . Αυτή η τελευταία διατηρείται μέχρι την απελευθέρωση του πλήκτρου που ολοκληρώνει τον κύκλο συγκόλλησης αρχίζοντας την περίοδο ΜΕΤΑ ΑΕΡΙΟΥ. Διαφορετικά, αν κατά τη λειτουργία ΤΕΛΙΚΗ ΚΛΙΜΑΚΑ απελευθερώνεται το πλήκτρο, ο κύκλος συγκόλλησης τελειώνει αμέσως και αρχίζει η περίοδος ΜΕΤΑ ΑΕΡΙΟΥ.

6.2 ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ ΜΜΑ
- Είναι απαραίτητο, σε κάθε περίπτωση, να ανατρέχετε στις ενδείξεις του κατασκευαστή που αναφέρονται πάνω στη συσκευασία των χρησιμοποιούμενων ηλεκτροδίων οι οποίες δείχνουν τη σωστή πολικότητα του ηλεκτροδίου και το σχετικό βέλτιστο ρεύμα.
- Το ρεύμα συγκόλλησης πρέπει να ρυθμίζεται σε σχέση με τη διάμετρο του χρησιμοποιούμενου ηλεκτροδίου και με τον τύπο του αρμού που θέλετε να εκτελέσετε. Ενδεικτικά τα χρησιμοποιούμενα ρεύματα για τις διάφορες διαμέτρους ηλεκτροδίου είναι:

Ø Ηλεκτρόδιο (mm)	Ρεύμα συγκόλλησης (A)		
	min.		max.
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200
5	150	-	250

- Να έχετε υπ\όψην σας ότι για ίδιες διαμέτρους ηλεκτροδίου θα χρησιμοποιούνται ηψηλές τιμές ρεύματος για οριζόντιες συγκολλήσεις, ενώ για συγκολλήσεις κάθετες ή πάνω από το κεφάλι θα πρέπει να χρησιμοποιούνται πιο χαμηλές τιμές ρεύματος.
- Τα μηχανικά χαρακτηριστικά της σύνδεσης συγκόλλησης καθορίζονται, πέρα από την επιλεγμένη ένταση ρεύματος, από τις άλλες παραμέτρους συγκόλλησης όπως μήκος τόξου, ταχύτητα και θέση εκτέλεσης, διάμετρο και ποιότητα των ηλεκτροδίων (για τη σωστή συντήρηση προστατεύετε τα ηλεκτρόδια από την υγρασία με είδικές συσκευασίες ή θήκες).

6.2.1 Διαδικασία συγκόλλησης:
- Κρατώντας τη μάσκα ΜΠΡΟΣΤΑ ΣΤΟ ΠΡΟΣΩΠΟ, τρίβετε την άκρη του ηλεκτροδίου πάνω στο κομμάτι που πρόκειται να συγκολλήσετε εκτελώντας μια κίνηση σαν να ανάβατε ένα ξυλάκι. αυτή είναι η πιο σωστή μέθοδος για να εμπυρευματίζετε το τόξο.
  ΠΡΟΣΟΧΗ: ΜΗΝ ΧΤΥΠΑΤΕ το ηλεκτρόδιο στο κομμάτι. υπάρχει κίνδυνος να καταστρέψετε την επικάλυψη καθιστώντας δύσκολη την εμπιρευμάτιση του τόξου.
- Μόλις εμπυρευματιστεί το τόξο, προσπαθείτε να διατηρείτε μια απόσταση από το κομμάτι, ισοδύναμη με τη διάμετρο του χρησιμοποιούμενου ηλεκτροδίου και να διατηρείτε αυτήν την απόσταση όσο το δυνατόν πιο σταθερή κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης της συγκόλλησης. να θυμάστε ότι η κλίση του ηλεκτροδίου κατά τη φορά του προχωρήματος πρέπει να είναι περίπου 20-30 βαθμών.
- Στο τέλος της ραφής συγκόλλησης, φέρετε την άκρη του ηλεκτροδίου ελαφρά προς τα πίσω σε σχέση με τη διεύθηνση του προχωρήματος, πάνω από τον κρατήρα για να κάνετε το γέμισμα, επομένως ανασηκώνετε ταχέως το ηλεκτρόδιο από το τηγμένο μέταλλο για να επιτυγχάνετε το σβήσιμο του τόξου **(ΜΟΡΦΕΣ ΤΗΣ ΡΑΦΗΣ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ - Εικ. N)**.

7. ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ

⚠ ΠΡΟΣΟΧΗ! ΠΡΙΝ ΕΚΤΕΛΕΣΕΤΕ ΤΙΣ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ, ΒΕΒΑΙΩΘΕΙΤΕ ΟΤΙ Ο ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗΣ ΕΙΝΑΙ ΣΒΗΣΤΟΣ ΚΑΙ ΑΠΟΣΥΝΔΕΔΕΜΝΕΟΣ ΑΠΟ ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ.

7.1 ΤΑΚΤΙΚΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ
ΟΙ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΤΑΚΤΙΚΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΜΠΟΡΟΥΝ ΝΑ ΕΚΤΕΛΕΣΤΟΥΝ ΑΠΟ ΤΟ ΧΕΙΡΙΣΤΗ.

7.1.1 Λάμπα
- Μην ακουμπάτε τη λάμπα και το καλώδιο της σε θερμά κομμάτια. Αυτό θα μπορούσε να προκαλέσει την τήξη των μονωτικών υλικών θέτοντας γρήγορα τη συσκευή εκτός λειτορυγίας.
- Ελέγχετε περιοδικά το κράτημα της σωλήνωσης και των συνδέσεων αερίου.
- Συνδυάζετε προσεκτικά λαβίδα σφαλίσματος ηλεκτροδίου, διανομέα αερίου βαθμονομημένο με τη διάμετρο του ηλεκτροδίου επιλεγμένη έτσι ώστε να αποφεύγονται υπερθερμάνσεις, κακή διάδοση αερίου και σχετική δυσλειτουργία.
- Ελέγχετε, πριν κάθε χρήση, την κατάσταση φθοράς και τη σωστή συναρμολόγηση των τερματικών μερών της λάμπας: στόμιο, ηλεκτρόδιο, λαβίδα σφαλίσματος ηλεκτροδίου, διανομέας αερίου.

7.2 ΕΚΤΑΚΤΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ
ΟΙ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΕΚΤΑΚΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΕΚΤΕΛΟΥΝΤΑΙ ΑΠΟΚΛΕΙΣΤΙΚΑ ΑΠΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ ΠΕΠΕΙΡΑΜΕΝΟ Η ΕΚΠΑΙΔΕΥΜΕΝΟ ΣΤΟΝ ΗΛΕΚΤΡΟ-ΜΗΧΑΝΙΚΟ ΤΟΜΕΑ.

⚠ ΠΡΟΣΟΧΗ! ΠΡΙΝ ΑΦΑΙΡΕΣΕΤΕ ΤΙΣ ΠΛΑΚΕΣ ΤΟΥ ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗ ΚΑΙ ΕΠΕΜΒΕΤΕ ΣΤΟ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΤΗΣ, ΒΕΒΑΙΩΘΕΙΤΕ ΟΤΙ Ο ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗΣ ΕΙΝΑΙ ΣΒΗΣΤΟΣ ΚΑΙ ΑΠΟΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΟΣ ΑΠΟ ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ.
Ενδεχόμενοι έλεγχοι με ηλεκτρική τάση στο εσωτερικό του συγκολλητή μπορούν να προκαλέσουν σοβαρή ηλεκτροπληξία από άμεση επαφή με μέρη υπό τάση και/ή τραύματα οφειλόμενα σε άμεση επαφή με όργανα σε κίνηση.
- Περιοδικά και πάντως ανάλογα με τη συχνότητα χρήσης η τη ποσότητα σκόνης του περιβάλλοντος, επιθεωρήστε το εσωτερικό της συγκολλητικής μηχανής και αφαιρέστε τη σκόνη που τοποθετήθηκε στις ηλεκτρονικές πλακέτες με πολύ μαλακιά βούρτσα η κατάλληλα διαλυτικά
- Με την ευκαιρία ελέγχετε ότι οι ηλεκτρικές συνδέσεις είναι σφαλισμένες και τα καμπλαρίσματα δεν παρουσιάζουν βλάβες στη μόνωση.
- Στο τέλος αυτών των ενεργειών ξανατοποθετήστε τις πλάκες του συγκολλητή σφαλίζοντας μέχρι το τέρμα τις βίδες στερέωσης.
- Αποφεύγετε απολύτως να εκτελείτε ενέργειες συγκόλλησης με ανοιχτό συγκολλητή.

8. ΨΑΞΙΜΟ ΒΛΑΒΗΣ
ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΕΝΔΕΧΟΜΕΝΗΣ ΑΝΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΗΣ ΜΗΧΑΝΗΣ, ΚΑΙ ΠΡΙΝ ΝΑ ΚΑΝΕΤΕ ΠΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΟ ΕΛΕΓΧΟ Η ΠΡΙΝ ΝΑ ΑΠΕΥΘΥΝΘΗΤΕ ΣΕ ΕΝΑ ΔΙΚΟ ΜΑΣ ΚΕΝΤΡΟ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ ΕΛΕΓΧΕΤΕ ΑΝ:
- Το ρεύμα συγκόλλησης είναι κατάλληλο για τη διάμετρο και τον τύπο του χρησιμοποιούμενου ηλεκτροδίου.
- Με το γενικό διακόπτη σε «ΟΝ» η σχετική λάμπα είναι αναμμένη. σε αντίθετη περίπτωση η βλάβη συνήθως βρίσκεται στη γραμμή τροφοδότησης ρεύματος (καλώδια, πρίζα και / ή φίσα, ασφάλειες, κλπ.).
- Να μην είναι αναμμένο το κίτρινο λεντ που δείχνει την παρέμβαση της θερμικής ασφάλειας.
- Βεβαιωθείτε ότι παρακολουθήσατε τη σχέση ονομαστικής διάλλειψης σε περίπτωση επέμβασης της θερμοστατικής προστασίας αναμένατε τη φυσική ψύξη της συσκευής, επαληθεύσατε τη λειτουργικότητα του ανεμιστήρα.
- Οι συνδέσεις του κυκλώματος συγκόλλησης έχουν γίνει σωστά, ειδικά αν η λαβίδα του καλωδίου μάζας είναι πράγματι συνδεδεμένη στο κομμάτι και χωρίς παρεμβολή μονωτικών υλικών (π.χ. Βερνίκια).
- Το αέριο της προστασίας που χρησιμοποιείτε είναι σωστό και στη σωστή πυσότητα. (Argon 99.5%).

NEDERLANDS

INHOUD

pag.

1. ALGEMENE VEILIGHEID VOOR HET BOOGLASSEN 37
2. INLEIDING EN ALGEMENE BESCHRIJVING 37
2.1 INLEIDING 37
2.2 SERIETOEBEHOREN 38
2.3 TOEBEHOREN OP AANVRAAG 38
3. TECHNISCHE GEGEVENS 38
3.1 KENTEKENPLAAT 38
3.2 ANDERE TECHNISCHE GEGEVENSANDERE TECHNISCHE GEGEVENS 38
4. BESCHRIJVING VAN DE LASMACHINE 38
4.1 INRICHTINGEN VAN CONTROLE, REGELING EN VERBINDING 38
5. INSTALLATIE 39
5.1 INRICHTING 39
5.1.1 Assemblage retourkabel- tang 39
5.1.2 Assemblage laskabel-grijper elektrodenhouder (gebruik MMA) 39
5.1.3 Manier van optillen lasmachine 39
5.2 PLAATSING VAN DE LASMACHINE 39
5.3 AANSLUITING OP HET NET 39

pag.

5.3.1 Stekker en contact 39
5.4 VERBINDINGEN VAN HET LASCIRCUIT 39
5.4.1 TIG-lassen 39
5.4.2 MMA-LASSEN 39
6. LASSEN: BESCHRIJVING VAN DE PROCEDURE 39
6.1 TIG-lassen 39
6.1.1 Ontsteking HF en LIFT 39
6.1.2 TIG DC-lassen 40
6.1.3 TIG AC-lassen 40
6.1.4 Procedure 40
6.2 MMA-LASSEN 40
6.2.1 Werkwijze 40
7. ONDERHOUD 40
7.1 GEWOON ONDERHOUD 40
7.1.1 Toorts 40
7.2 BUITENGEWOON ONDERHOUD 40
8. PROBLEEMOPLOSSINGEN 40

LASMACHINES VOOR HET LASSEN TIG EN MMA VOORZIEN VOOR INDUSTRIEEL EN PROFESSIONEEL GEBRUIK.
Opmerking: In de volgende tekst zal de term "lasmachine" gebruikt worden .

1.ALGEMENE VEILIGHEID VOOR HET BOOGLASSEN

De operator moet voldoende ingelicht zijn voor wat betreft een veilig gebruik van de lasmachine en over de risico's in verband met de procedures van het booglassen, de desbetreffende beschermingsmaatregelen en procedures bij noodgevallen.
(Ook beroep doen op de "TECHNISCHE SPECIFICATIE IEC of CLC/TS 62081": INSTALLATIE EN GEBRUIK VAN APPARATUUR VOOR HET BOOGLASSEN).

- **Rechtstreeks contact met de lascircuits vermijden; de nullastspanning geleverd door de lasmachine kan in bepaalde gevallen gevaarlijk zijn.**
- **De verbinding van de laskabels, de operaties van nazicht en reparatie moeten uitgevoerd worden met een uitgeschakelde lasmachine die losgekoppeld is van het voedingsnet.**
- **De lasmachine uitschakelen en loskoppelen van het voedingsnet voordat men de versleten elementen van de toorts vervangt.**
- **De elektrische installatie uitvoeren volgens de voorziene ongevallenpreventienormen en -wetten.**
- **De lasmachine mag uitsluitend verbonden worden met een voedingsnet met een neutraalgeleider verbonden met de aarde.**
- **Verifiëren of het voedingscontact correct verbonden is met de beschermende aarde.**
- **De lasmachine niet gebruiken in vochtige of natte ruimten of in de regen.**
- **Geen kabels met een versleten isolering of met loszittende verbindingen gebruiken.**
- **In aanwezigheid van een koelunit met vloeistof moeten de operaties van het vullen uitgevoerd worden met een uitgeschakelde lasmachine die losgekoppeld is van het voedingsnet.**

- **Niet lassen op containers, bakken of leidingen die vloeibare of gasachtige ontvlambare producten bevatten of bevat hebben.**
- **Vermijden te werken op materialen die schoongemaakt zijn met chloorhoudende oplosmiddelen of in de nabijheid van dergelijke producten.**
- **Niet lassen op bakken onder druk.**
- **Alle ontvlambare producten uit de werkzone verwijderen (vb. hout, papier, vodden, enz.).**
- **Zorgen voor een adequate ventilatie of voor geschikte middelen voor de afvoer van de lasrook in de nabijheid van de boog; er is een systematische benadering nodig voor de evaluatie van de limieten van blootstelling aan de lasrook in functie van hun samenstelling, concentratie en tijdsduur van de blootstelling zelf.**
- **De gasfles (indien gebruikt) beschermen tegen warmtebronnen, inbegrepen zonnestralen).**

- **Een adequate elektrische isolering gebruiken tegen de elektrode, het stuk in bewerking en eventuele op de grond geplaatste metalen elementen die in de nabijheid staan (die toegankelijk zijn).**
  Dit kan normaal bekomen worden door het dragen van handschoenen, veiligheidsschoeisel, hoofddeksels en voor dit doel voorziene kledij en middels het gebruik van voetplanken of isolerende tapijten.
- **De ogen altijd beschermen met de speciaal daartoe bestemde niet-actinistiche glazen gemonteerd op maskers of helmen.**
  De speciale beschermende vuurwerende kledingstukken dragen en hierbij vermijden de huid bloot te stellen aan de ultraviolet en infrarood stralen geproduceerd door de boog; de bescherming moet ook uitgebreid worden naar de andere personen in de nabijheid van de boog middels niet reflecterende schermen of gordijnen.

- **De doorgang van de lasstroom veroorzaakt het ontstaan van elektromagnetische velden (EMF) geplaatst in de omgeving van het lascircuit.**

De elektromagnetische velden kunnen interfereren met sommige medische toestellen (vb. Pace-maker, beademingstoestellen, metalen prothesen enz.).
Er moeten adequate beschermende maatregelen getroffen worden voor de dragers van deze toestellen. Zo moet bijvoorbeeld de toegang naar de gebruikszone van de lasmachine verboden worden.
Deze lasmachine beantwoordt aan de technische standaards van het product voor het uitsluitend gebruik op industriële plaatsen voor professionele doeleinden. De overeenstemming met de basislimieten m.b.t. de menselijke blootstelling aan elektromagnetische velden in huiselijk milieu is niet gegarandeerd.

De operator moet de volgende procedures gebruiken teneinde de blootstelling aan de elektromagnetische velden te verminderen:
- **De twee laskabels zo dicht mogelijk samen bevestigen.**
- **Het hoofd en de romp van het lichaam zo ver mogelijk van het lascircuit houden.**
- **De laskabels nooit rond het lichaam draaien.**
- **Niet lassen met het lichaam midden in het lascircuit. Beide kabels langs hetzelfde gedeelte van het lichaam houden.**
- **De retourkabel van de lasstroom verbinden met het te lassen stuk zo dicht mogelijk bij het lassen in uitvoering.**
- **Niet lassen in de nabijheid van, zittend of steunend op de lasmachine (minimum afstand: 50cm).**
- **Geen ferromagnetische voorwerpen in de nabijheid van het lascircuit laten.**
- **Minimum afstand d= 20cm (FIG. O).**

- **Apparatuur van klasse A:**

Deze lasmachine beantwoordt aan de vereisten van de technische standaard van het product voor het uitsluitend gebruik op industriële plaatsen en voor professionele doeleinden. De overeenstemming met de elektromagnetische compatibiliteit is niet gegarandeerd in de gebouwen voor huiselijk gebruik en in gebouwen die rechtstreeks verbonden zijn met een voedingsnet aan lage spanning dat de gebouwen voor huiselijk gebruik voedt.

SUPPLEMENTAIRE VOORZORGSMAATREGELEN DE OPERATIES VAN HET LASSEN:
- **In een ruimte met een verhoogd risico van elektroshock.**
- **In aangrenzende ruimten.**
- **In aanwezigheid van ontvlambare of ontploffende materialen.**
  MOETEN vooraf geëvalueerd worden door een "Verantwoordelijke expert" en altijd uitgevoerd worden in aanwezigheid van andere personen die opgeleid zijn voor ingrepen in noodgeval.
  De technische beschermingsmiddelen beschreven in 5.10; A.7; A.9. van de "TECHNISCHE SPECIFICATIE IEC of CLC/TS 62081" MOETEN toegepast worden.
- **Het lassen MOET verboden zijn met een operator die van de grond opgeheven staat, behoudens het eventueel gebruik van een veiligheidsplatform.**
- **SPANNING TUSSEN ELEKTRODENHOUDER OF TOORTSEN: wanneer men werkt met meerdere lasmachines op een enkel stuk of op meerdere elektrisch verbonden stukken, kan er een gevaarlijke som van nullastspanningen tussen twee verschillende elektrodenhouders of toortsen gegenereerd worden, aan een waarde die het dubbel van de toegelaten limiet kan bereiken.**
  Het is noodzakelijk dat een ervaren coördinator het meten van de instrumenten uitvoert teneinde te bepalen of er een risico bestaat en om de adequate beschermende maatregelen te treffen zoals aangeduid wordt in 5.9 van de "TECHNISCHE SPECIFICATIE IEC of CLC/TS 62081".

RESTRISICO'S
- **KANTELEN: de lasmachine plaatsen op een horizontaal oppervlak met een draagvermogen geschikt voor de massa; zoniet (vb. hellende, loszittende bevloeringen, enz....) bestaat het gevaar voor kantelen.**

- **ONJUIST GEBRUIK: het gebruik van de lasmachine is gevaarlijk voor gelijk welke bewerking die verschilt van diegene die voorzien is (vb. ontdooien van de buizen van de waterleiding).**

- **VERPLAATSING VAN DE LASMACHINE: de gasfles altijd vasthechten met geschikte middelen die een toevallige val ervan voorkomen.**

- **Het optillen van de lasmachine is verboden indien eerder de gasfles, de draadvoeder en alle kabels/leidingen van tussenverbindingen of van de voeding (indien aanwezig) niet werden gedemonteerd.**
  De enige toegelaten manier van optillen is diegene die voorzien is in het deel "INSTALLATIE" van deze handleiding.

2. INLEIDING EN ALGEMENE BESCHRIJVING

2.1 INLEIDING

Model met I_2 max=180A
Eenfase, geventileerde lasmachine met boog op wielen, voor het lassen TIG en MMA in continue stroom (DC) en wisselstroom (AC). Uitgerust met een generator HF (hoge frequentie) voor de ontsteking in TIG zonder contact. Gebruiksflexibiliteit met verschillende soorten materiaal zoals staal, roestvrij staal, koper, titaan, aluminium, magnesium, enz.

Model met I_2 max=250A
Eenfase, geventileerde lasmachine met boog op wielen, met elektronische controle met thyristor, voor het lassen TIG en MMA in continue stroom (DC) en wisselstroom (AC). Uitgerust met een generator HF (hoge frequentie) voor de ontsteking in TIG zonder contact. Gebruiksflexibiliteit met verschillende soorten materiaal zoals staal, roestvrij staal, koper, titaan, aluminium, magnesium, enz.

2.2 SERIETOEBEHOREN
- Toorts (watergekoeld in de versie R.A.).
- Retourkabel volledig met massagrijper.
- Kit wielen.
- Drukreductor.
- Groep koeling met water RA (alleen voor versies R.A.).

2.3 TOEBEHOREN OP AANVRAAG
Model met I_2 max=180A
- kit lassen MMA.
- Zelfverdonkerend masker: met vaste of regelbare filter.

Model met I_2 max=250A
- Manuele afstandsbediening 1 potentiometer
- Manuele afstandsbediening 2 potentiometers.
- Afstandsbediening met pedaal.
- Afstandsbediening TIG PULSE.
- Kit lassen MMA.
- Zelfverdonkerend masker: met vaste of regelbare filter.

3.TECHNISCHE GEGEVENS
3.1 KENTEKENPLAAT (FIG. A)
De belangrijkste gegevens m.b.t. het gebruik en de prestaties van de lasmachine zijn samengevat op de kentekenplaat met de volgende betekenis:
1- Beschermingsgraad van het omhulsel.
2- Symbool van de voedingslijn:
1~: eenfase wisselspanning;
3~: driefasen wisselspanning.
3- Symbool **S**: wijst erop dat er lasoperaties mogen uitgevoerd worden in een ruimte met een verhoogd risico van elektroshock (vb. in de onmiddellijke nabijheid van grote metalen massa's).
4- Symbool van de voorziene lasprocedure.
5- Symbool van de binnenstructuur van de lasmachine.
6- EUROPESE referentienorm voor de veiligheid en de bouw van de machines voor booglassen.
7- Inschrijvingsnummer voor de identificatie van de lasmachine (noodzakelijk voor de technische service, de aanvraag van reserve onderdelen en het opzoeken van de oorsprong van het product).
8- Prestaties van het lascircuit:
- **U_0 :** maximum spanning piek leeg .
- **I_2/U_2:**Genormaliseerde overeenstemmende stroom en spanning die door de lasmachine tijdens het lassen kunnen verdeeld worden.
- **X :** Verhouding intermittentie: duidt de tijd aan dat de machine de overeenstemmende stroom kan verdelen (zelfde kolom). Wordt uitgedrukt in %, op basis van een cyclus van 10min (vb. 60% = 6 minuten werk, 4 minuten pauze; en zo verder).
Ingeval de gebruiksfactoren (van de kentekenplaat, die verwijzen naar 40°C ruimte) overschreden worden, wordt de ingreep van de thermische beveiliging bepaald (de lasmachine blijft in stand-by tot haar temperatuur terug binnen de toegestane limieten ligt).
- **A/V-A/V:** Duidt de gamma aan van de regeling van de lasstroom (minimum - maximum) aan de overeenstemmende boogspanning.

9- Kentekens van de voedingslijn:
- **U_1:** Wisselspanning en voedingsfrequentie van de lasmachine (toegelaten limieten ±10%):
- **$I_{1\,max}$:** Maximum stroom verbruikt door de lijn.
- **I_{1ef}:** Effectieve voedingsstroom.

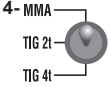
10- **:** De waarde van de zekeringen met vertraagde werking moet voorzien worden voor de bescherming van de lij.
11- Symbolen m.b.t. de veiligheidsnormen waarvan de betekenis aangeduid is in hoofdstuk 1 "Algemene veiligheid voor het booglassen ".

Opmerking: Het aangegeven voorbeeld van de kentekenplaat geeft een indicatieve aanwijzing van de betekenis van de symbolen en van de cijfers; de exacte waarden van de technische gegevens van de lasmachine in uw bezit moeten rechtstreeks genomen worden van de kentekenplaat van de lasmachine zelf.

3.2 ANDERE TECHNISCHE GEGEVENS
- LASMACHINE: zie tabel 1 (TAB.1).
- TOORTS: zie tabel 2 (TAB.2).
Het gewicht van de lasmachine staat aangeduid in tabel 1 (TAB. 1).

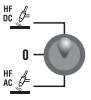
4. BESCHRIJVING VAN DE LASMACHINE
4.1 INRICHTINGEN VAN CONTROLE, REGELING EN VERBINDING
Model met I_2 max=180A (FIG. B)
1- Voedingskabel 2P + (P.E.).
2- Aansluiting voor verbinding gasbuis (drukreductor gasfles - lasmachine).
3- Omschakelaar gamma 1, gamma 2, uitgeschakeld.
4- Omsteller AC/DC.
- DC Continue stroom: voor alle zware materialen (stalen, koper, titaan).
- AC Wisselstroom: voor lichte materialen (aluminium, magnesium en hun legeringen).

5- Gegradueerde schaal.
6- Regeling lasstroom.
7- Verbinding voor aansluiting gasbuis van de toorts TIG.
8- Positieve snapmofverbinding (+/~) om de laskabel aan te sluiten.
9- Negatieve snapmofverbinding (-/~) om de laskabel aan te sluiten.
10- Connector voor aansluiting kabel drukknop toorts.
11- Gele led normaal uit, indien aan wijst dit op de ingreep van de thermische bescherming: aan de binnenkant van de lasmachine werd een te hoge temperatuur bereikt. De lasmachine blijft aangeschakeld zonder stroom te verdelen tot terug een normale temperatuur wordt bereikt. Het herstel is automatisch.
12- De groene led wijst erop dat de lasmachine op het net is aangesloten en klaar is voor de werking.
13- Regeling tijd postgas.
14- **Selectietoets werkwijze TIG/MMA:**



Werkwijze: TIG 2 TIJDEN, TIG 4 TIJDEN en werkwijze MMA.

15- **Selectietoets werkwijzeTIG:**



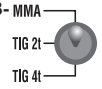
Werkwijze:
- TIG DC met ontsteking HF met automatische uitsluiting met aangeschakelde boog;
- HF uitgesloten;
- TIG AC met continue HF .

Model met I_2 max=250A (FIG. C)
1- Voedingskabel 2P + (P.E.).
2- Aansluiting voor verbinding gasbuis (drukreductor gasfles - lasmachine).
3- Hoofdschakelaar O/OFF – I/ON.
4- Omsteller AC/DC.
- DC Continue stroom: voor alle zware materialen (stalen, koper, titaan).
- AC Wisselstroom: voor lichte materialen (aluminium, magnesium en hun legeringen).

5- Positieve snapmofverbinding (+/~) om de laskabel aan te sluiten.
6- Negatieve snapmofverbinding (-/~) om de laskabel aan te sluiten.
7- Connector voor afstandsbedieningen:
Het is mogelijk op de lasmachine, middels een speciaal daartoe bestemde connector met 14 polen aanwezig op de achterkant, verschillende typen van afstandsbedieningen aan te brengen. Iedere inrichting wordt automatisch herkend en staat toe de volgende parameters te regelen:
- **Afstandsbediening met één potentiometer:**
door te draaien aan de knop van de potentiometer wordt de hoofdstroom veranderd van minimum naar maximum. De regeling van de hoofdstroom behoort uitsluitend tot de afstandsbediening.
- **Afstandsbediening met pedaal:**
de waarde van de stroom wordt bepaald door de stand van de pedaal. In de werkwijze TIG 2T, werkt de druk op de pedaal bovendien als startbediening voor de machine in plaats van de drukknop toorts.
- **Afstandsbediening met twee potentiometers:**
de eerste potentiometer regelt de hoofdstroom. De tweede potentiometer regelt een andere parameter die afhangt van de actieve werkwijze van lassen. Door te draaien aan deze potentiometer wordt de parameter gevisualiseerd die men aan het veranderen is (die niet meer gecontroleerd kan worden met de knop van het paneel). De betekenis van de tweede potentiometer is EINDHELLING indien in de werkwijze TIG.
- **Afstandsbediening TIG-PULSE:**
staat toe de lasoperaties TIG uit te voeren met stroom drukknop, met de mogelijkheid op afstand de belangrijkste parameters ervan te regelen: intensiteit van de basisstroom, intensiteit van de impulsstroom, periode van de stroomimpulsen. Deze procedure staat toe een betere controle van de thermische belasting uit te voeren, bijgevolg is het mogelijk materialen met kleine diktes of met een neiging tot warme barstvorming te lassen; bevordert bovendien het lassen op stukken met een verschillende dikte en van ongelijke stalen, type roestvrij staal en zwak gelegeerde stalen.

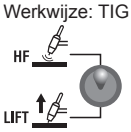
8- Verbinding voor aansluiting gasbuis van de toorts TIG.
9- Connector voor aansluiting kabel drukknop toorts.
10- Groene led van aanwezigheid spanning in uitgang.
11- Gele led: normaal uit, indien aan wijst dit op de blokkering van de lasmachine voor de ingreep van een van de volgende beschermingen:
- Thermische bescherming: aan de binnenkant van de lasmachine werd een te hoge temperatuur bereikt. De lasmachine blijft aangeschakeld zonder stroom te verdelen tot er terug een normale temperatuur wordt bereikt. Het herstel is automatisch.
- Bescherming voor kortsluiting: er heeft zich een kortsluiting voorgedaan met een tijdsduur langer dan 1,5 sec (vastkleven van de elektrode) en de lasmachine wordt geblokkeerd.

Het herstel is automatisch.
De codering op de display is de volgende:
"°C" ingreep van een van de veiligheidsthermostaten wegens de verhitting van de lasmachine.
12- Alfanumeriek display.
13- **Selectietoets werkwijzeTIG/MMA:**



Werkwijze: TIG 2 TIJDEN, TIG 4 TIJDEN en werkwijze MMA.

14- **Selectietoets werkwijzeTIG:**



Werkwijze:

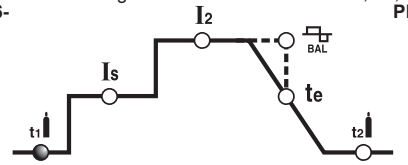
TIG DC: ontsteking HF met automatische uitsluiting met aangeschakelde boog.
TIG AC met continue HF

TIG DC: ontsteking LIFT,
TIG AC niet mogelijk. Op de display verschijnt "Err HF".

15- **ENCODER**

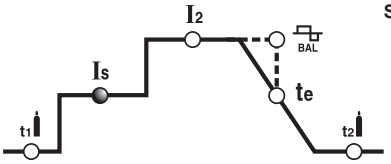
Drukknop en Encoder van selectie en instelling van de lasparameters, aangeduid door het aangaan van een van de Leds 16, 17, 18, 19, 20, 21.

16- **PREGAS**



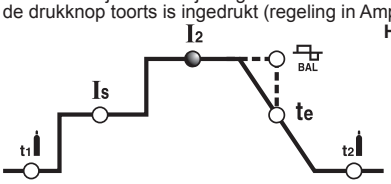
In de werkwijze TIG geeft de tijd van PREGAS in seconden. Verbetert de start van het lassen.

17- **STARTSTROOM**



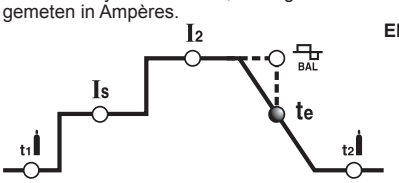
In de werkwijze TIG 4 tijden geeft de startstroom Is behouden voor de hele tijd dat de drukknop toorts is ingedrukt (regeling in Ampères).

18- **HOOFDSTROOM**



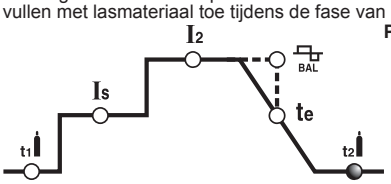
In de werkwijze TIG AC/DC, MMA geeft de stroom I_2 van uitgang. De parameter is gemeten in Ampères.

19- **EINDHELLING**



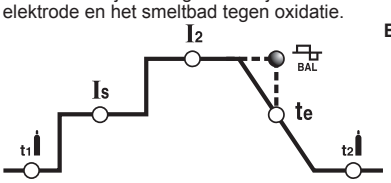
In de werkwijzeTIG AC/DC staat de regeling toe van de EINDHELLING van de lasstroom bij het loslaten van de drukknop toorts; deze regeling staat toe de vorming van de krater op het einde van het lassen te voorkomen en staat het vullen met lasmateriaal toe tijdens de fase van daling van de stroom.

20- **POSTGAS**



In de werkwijze TIG geeft de tijd van POSTGAS in seconden en beschermt de elektrode en het smeltbad tegen oxidatie.

21- **BALANCE**



In de werkwijze TIG AC wijst de aangegeven parameter op de verhouding (in percentage) tussen de tijd waarop de polariteit van de stroom positief is in uitgang uit EN- (negatieve elektrode) en de volledige periode van de wisselstroom. Hoe groter de waarde EN-, des te groter de penetratie (regeling in %) **(TAB. 5)**.

5. INSTALLATIE

OPGELET! ALLE OPERATIES VAN INSTALLATIE EN ELEKTRISCHE AANSLUITINGEN UITVOEREN MET DE LASMACHINE VOLLEDIG UITGESCHAKELD EN LOSGEKOPPELD VAN HET VOEDINGSNET.
DE ELEKTRISCHE AANSLUITINGEN MOETEN UITSLUITEND UITGEVOERD WORDEN DOOR ERVAREN OF GEKWALIFICEERD PERSONEEL.

5.1 INRICHTING (FIG. D)

De lasmachine uitpakken, de montage van de losgemaakte gedeelten bevat in de verpakking uitvoeren.

5.1.1 Assemblage retourkabel- tang (FIG. E)

5.1.2 Assemblage laskabel-grijper elektrodenhouder (FIG. F) (gebruik MMA)

5.1.3 Manier van optillen lasmachine

Model met I_2 max=180A
Niet voorzien van hijssystemen.

Model met I_2 max=250A
Het optillen van de machine moet uitgevoerd worden volgens de manieren aangeduid in **Fig. G**. Dit geldt zowel voor de eerste installatie als tijdens het hele leven van de machine.

5.2 PLAATSING VAN DE LASMACHINE

De plaats van installatie van de lasmachine identificeren zodanig dat er zich geen hindernissen bevinden ter hoogte van de opening van de ingang en de uitgang van de koellucht (geforceerde circulatie middels ventilators, indien aanwezig); tegelijkertijd controleren of er geen geleidend stof, corrosieve dampen, vocht, enz. aangezogen worden.
Minstens 250mm ruimte vrijhouden rond de lasmachine.

OPGELET! De lasmachine plaatsen op een horizontaal oppervlak met een adequaat draagvermogen voor het gewicht teneinde de kanteling of gevaarlijke verplaatsingen te voorkomen.

5.3 AANSLUITING OP HET NET

- Voordat men gelijk welke elektrische aansluiting uitvoert, moet men verifiëren of de gegevens van de kentekenplaat overeenstemmen met de spanning en de frequentie van het net die beschikbaar zijn op de plaats van installatie.
- De lasmachine moet uitsluitend aangesloten worden op een voedingssysteem met een neutraalgeleider verbonden met de aarde.
- Om de bescherming tegen onrechtstreeks contact te garanderen, differentiaalschakelaars gebruiken van het type:
  - Type A ( ) voor eenfase machines;
  - Type B ( ) voor driefasen machines.
- Teneinde te voldoen aan de vereisten van de Norm EN 61000-3-11 (Flicker) raadt men aan de lasmachine te verbinden met de punten van interface van het voedingsnet die een impedantie hebben kleiner dan Zmax = 0.25ohm.
- De lasmachine valt niet onder de vereisten van de norm IEC/EN 61000-3-12. Indien ze aangesloten wordt op een openbaar voedingsnet, behoort het tot de verantwoordelijkheid van de installateur of de gebruiker om te verifiëren of de lasmachine kan worden aangesloten (indien nodig, de exploitant van het distributienet raadplegen).

5.3.1 Stekker en contact

Een genormaliseerde stekker, (2P + P.E) (230V); (3P + P.E) (400V) met een adequaat vermogen met de voedingskabel verbinden en een contact van het net voorinstellen uitgerust met zekeringen of een automatische schakelaar; een speciale terminal van de aarde moet verbonden worden met de aardegeleider (geel-groen) van de voedingslijn. De tabel **(TAB.1)** geeft de aanbevolen waarden in ampères van de vertraagde zekeringen van de lijn gekozen op basis van de max. nominale stroom verdeeld door de lasmachine en van de nominale voedingsspanning.

OPGELET! Het niet in acht nemen van de voornoemde regels maakt het door de fabrikant voorzien veiligheidssysteem inefficiënt (klasse I) met daaruit volgende zware risico's voor de personen (vb. elektroshock) en voor de dingen (vb. brand).

5.4 VERBINDINGEN VAN HET LASCIRCUIT

OPGELET! VOORDAT MEN DE VOLGENDE VERBINDINGEN UITVOERT, MOET MEN CONTROLEREN OF DE LASMACHINE UITGESCHAKELD IS EN LOSGEKOPPELD IS VAN HET VOEDINGSNET.
De Tabel **(TAB. 1)** geeft de aanbevolen waarden voor de laskabels (in mm^2) op basis van de maximum stroom verdeeld door de lasmachine.

5.4.1 Lassen TIG

Aansluiting toorts
- De kabel stroomdrager in de desbetreffende klem verbinding steken (-/~). De connector met drie polen (drukknop toorts) verbinden met de desbetreffende verbinding. De gasbuis van de toorts aansluiten op de desbetreffende verbinding.

Aansluiting retourkabel van de lasstroom
- Moet verbonden worden met het te lassen stuk of de metalen bank waarop dit steunt, zo dicht mogelijk bij de koppeling in uitvoering.
  Deze kabel moet verbonden worden met de klem met het symbool (+/~).

Aansluiting op de gasfles
- De drukreductor vastdraaien op de klep van de gasfles en hierbij de als toebehoren daarvoor geleverde reductie ertussen plaatsen.- De ingangsbuis van het gas verbinden met de reductor en het strookje in dotatie vastdraaien.
- De beslagring van afstelling van de drukreductor loszetten voordat men de klep van de gasfles opent.
- De gasfles openen en de hoeveelheid gas regelen (l/min) volgens de indicatieve gegevens van gebruik, zie tabel **(TAB. 4)**; eventuele bijregelingen van de gastoevoer kunnen uitgevoerd worden tijdens het lassen waarbij men steeds moet ingrijpen op de beslagring van de drukreductor. De dichting van de leidingen en aansluitingen verifiëren.
  OPGELET! De klep van de gasfles altijd sluiten op het einde van de werkzaamheden.

5.4.2 MMA-LASSEN

Bijna alle beklede elektroden moeten verbonden worden met de positieve pool (+) van de generator; uitzonderlijk met de negatieve pool (-) voor elektroden met zure bekleding.

Verbinding laskabel tang-elektrodenhouder
Brengt op de terminal een speciale klem die dient om het onbedekt gedeelte van de elektrode vast te zetten.
Deze kabel moet verbonden worden met de klem met het symbool (+).

Verbinding retourkabel van de lasstroom
Moet verbonden worden met het te lassen stuk of met de metalen bank waarop het steunt, zo dicht mogelijk bij de koppeling in uitvoering.
Deze kabel moet verbonden worden met de klem met het symbool (-).

Aanbevelingen:
- De connectors van de laskabels tot op het einde toe draaien in de snapmofverbindingen (indien aanwezig), om een perfect elektrisch contact te garanderen; zoniet zullen er zich verhittingen van de connectors zelf voordoen met een bijhorende snelle slijtage en verlies van efficiëntie.
- De kortst mogelijke laskabels gebruiken.
- Vermijden metalen structuren te gebruiken die geen deel uitmaken van het stuk in bewerking, ter vervanging van de retourkabel van de lasstroom; dit kan gevaarlijk zijn voor de veiligheid en onbevredigende resultaten geven voor het lassen.

6.LASSEN: BESCHRIJVING VAN DE PROCEDURE

6.1 TIG-lassen

Het TIG-lassen is een lasprocedure die de warmte gebruikt geproduceerd door de elektrische boog die ontstoken en onderhouden wordt tussen een onsmeltbare elektrode (Tungsteen) en het te lassen stuk. De Tungsteen elektrode wordt ondersteund door een toorts die geschikt is om de lasstroom erop over te brengen en de elektrode zelf en het lasbad te beschermen tegen de atmosferische oxidatie middels een flux van inert gas (gewoonlijk Argon: Ar 99,5%) dat uit de keramiek sproeier komt **(FIG. H).**
Voor goede lasoperaties is het noodzakelijk dat men de juiste diameter van elektrode gebruikt met de juiste stroom, zie tabel **(TAB. 4)**.
Het uitsteken van de elektrode uit de keramiek sproeier bedraagt normaal 2-3mm en kan 8mm bereiken voor hoeklassen.
Het lassen geschiedt wegens het smelten van de boorden van de koppeling. Voor speciaal voorbereide dunne diktes (tot 1mm ca.) is er geen toevoermateriaal nodig **(FIG. I)**.
Voor grotere diktes zijn er staafjes nodig die dezelfde samenstelling hebben als het basismateriaal met een adequate diameter, met een geschikte voorbereiding van de boorden **(FIG. L)**. Voor een goed resultaat van de lasoperaties is het best dat de stukken zorgvuldig worden schoongemaakt en geen sporen van oxide, oliën, vetten, solventen, enz. vertonen.

6.1.1 Ontsteking HF en LIFT

Ontsteking HF
De ontsteking van de elektrische boog geschiedt zonder het contact tussen de elektrode van tungsteen en het te lassen stuk, middels een vonk gegenereerd door een inrichting met hoge frequentie. Deze modaliteit van ontsteking heeft geen inclusies van tungsteen in het lasbad, noch slijtage van de elektrode tot gevolg en biedt een gemakkelijk vertrek in alle standen van het lassen.
Procedure:

De drukknop toorts indrukken en hierbij de punt van de elektrode naar het stuk brengen (2 - 3mm), wachten op de ontsteking van de boog overgebracht door de impulsen HF en, met een ontstoken boog, het smeltbad vormen op het stuk en tewerk gaan langs de koppeling.
Ingeval men moeilijkheden ondervindt bij de ontsteking van de boog ondanks het feit dat de aanwezigheid van gas gegarandeerd is en dat de ontladingen HF zichtbaar zijn, moet men niet lang aandringen op het onderwerpen van de elektrode aan de werking van de HF, maar de oppervlakte-integriteit en de vorm van de punt ervan verifiëren, door ze eventueel naar de slijpsteen te brengen.
Ontsteking LIFT (Model met I_2 max=250A)
De ontsteking van de elektrische boog geschiedt door de elektrode van tungsteen te verwijderen van het te lassen stuk. Deze modaliteit van ontsteking geeft minder elektrisch uitgestraalde storingen en beperkt tot een minimum de inclusies van tungsteen en de slijtage van de elektrode.
Procedure:
De punt van de elektrode doen steunen op het stuk, met een lichte druk. De drukknop toorts helemaal indrukken en de elektrode 2-3mm opheffen met enkele ogenblikken vertraging, waarbij men de ontsteking van de boog bekomt. De lasmachine verdeelt aanvankelijk een stroom I_{BASE}, einde van de cyclus wordt de stroom geannuleerd met een ingestelde helling van daling.

6.1.2 TIG DC-lassen
Het TIG DC-lassen is geschikt voor alle gelegeerde koolstofstaalsoorten en hooggeleerde koolstofstaalsoorten en zware metalen koper, nikkel, titanium en bijhorende legeringen.
Voor het lassen in TIG DC met elektrode naar de pool (-) wordt gewoonlijk de elektrode met 2% Torium (rood gekleurde strook) gebruikt of de elektrode met 2% Cerium (grijs gekleurde strook).
Men moet de elektrode van Tungsteen axiaal met de slijpsteen scherpen, zie **FIG. M**, en ervoor zorgen dat de punt perfect concentrisch is teneinde afwijkingen van de boog te voorkomen. Het is van belang het slijpen uit te voeren in de richting van de lengte van de elektrode, Deze operatie moet regelmatig herhaald worden in functie van het gebruik en de slijtage van de elektrode ofwel wanneer deze toevallig vervuild, geoxideerd of niet correct gebruikt wordt. In de modaliteit TIG DC is de werking 2 tijden (2T) en 4 tijden (4T) mogelijk.

6.1.3 TIG AC-lassen
Dit type van lassen staat toe te lassen op metalen zoals aluminium en magnesium die op hun oppervlakken een beschermende en isolerende oxide vormen. Door de polariteit van de lasstroom om te keren, slaagt men erin de oppervlaktelaag van de oxide te “breken” middels een mechanisme genoemd “ionische verzanding ”. De spanning is afwisselend positief (EP) en negatief (EN) op de elektrode van tungsteen. Tijdens de tijd EP wordt de oxide verwijderd van het oppervlak (“schoonmaak” of “afbranden”) en staat hierbij de vorming van het bad toe. Tijdens de tijd EN geschiedt de maximum thermische toevoer naar het stuk waarbij het lassen mogelijk is.
Model met I_2 max=250A: De mogelijkheid om de parameter balance te veranderen in AC staat toe de tijd van de stroom EP tot een minimum te beperken en maakt hierbij snelle lasoperaties mogelijk.
Grotere waarden van balance staan snellere lasoperaties toe, een grotere penetratie, een meer geconcentreerde boog, een nauwer lasbad, en een beperkte verwarming van de elektrode. Kleinere waarden staan een grotere schoonmaak van het stuk toe. Een te lage waarde van balance gebruiken heeft een verbreding van de boog van het gedeoxideerd gedeelte tot gevolg, een verhitting van de elektrode met een bijhorende vorming van een sfeer op de punt en een bemoeilijking van de ontsteking en van de richtbaarheid van de boog. Een excessieve waarde van balance gebruiken heeft een “vuil” lasbad met donkere inclusies tot gevolg.
De tabel **(TAB. 5)** vat de effecten van verandering van de parameters in het AC-lassen samen.
In de modaliteit TIG AC is de werking 2 tijden (2T) en 4 tijden (4T) mogelijk.
Ook de instructies m.b.t. de lasprocedure zijn geldig.
In de tabel **(TAB. 4)** zijn de indicatieve gegevens aangeduid voor het lassen op aluminium; het meest geschikte type van elektrode is de elektrode van pure tungsteen (strook met groene kleur).

6.1.4 Procedure
- De lasstroom regelen aan de gewenste waarde middels de knop; eventueel aanpassen tijdens het lassen aan de nodige reële thermische toevoer.
- Drukken op de drukknop toorts en hierbij het correct uitstromen van het gas van de toorts verifiëren; indien nodig, de tijd van PREGAS (alleen model met I_2 max=250A) en van POSTGAS ijken: deze tijden moeten geregeld worden in functie van de bedrijfsomstandigheden, in het bijzonder de gasvertraging moet zodanig zijn dat op het einde van het lassen de koeling van de elektrode en van het bad mogelijk is zonder dat deze in contact komen met de atmosfeer (oxidaties en contaminaties).

WerkwijzeTIG met sequentie 2T:
- Tot op het einde toe de drukknop toorts indrukken (P.T.), de boog ontsteken en een afstand van 2-3mm van het stuk behouden
- Om het lassen te onderbreken, de drukknop van de toorts loslaten en zo het gradueel annuleren van de stroom (indien de functie EINDHELLING is ingeschakeld alleen model met I_2 max=250A) of het onmiddellijk uitgaan van de boog met daaropvolgend postgas mogelijk maken.

Werkwijze TIG met sequentie 4T (Model met I_2 max=180A):
- De eerste druk op de drukknop doet de boog ontsteken met de lasstroom. Deze waarde wordt behouden ook wanneer men de drukknop loslaat. Wanneer men de drukknop terug indrukt en loslaat, wordt de lascyclus beëindigd en start de periode van POSTGAS.

Werkwijze TIG met sequentie 4T (Model met I_2 max=250A):
- De eerste druk op de drukknop doet de boog ontsteken met een stroom I_{Start}. Bij het loslaten van de drukknop stijgt de stroom tot aan de waarde van de lasstroom; deze waarde wordt behouden ook wanneer men de drukknop loslaat. Wanneer men de drukknop terug indrukt, vermindert de stroom volgens de functie EINDHELLING tot I_{min}. Deze laatste wordt behouden tot men de drukknop loslaat, waarbij de lascyclus beëindigd wordt en de periode van POSTGAS start. Indien men daarentegen tijdens de functie EINDHELLING de drukknop loslaat, wordt de lascyclus onmiddellijk beëindigd en start de periode van POSTGAS.

6.2 MMA-LASSEN
- De, op de verpakking van de gebruikte elektroden vermelde instructies moeten in ieder geval worden geraadpleegd.
- De lasstroom wordt afhankelijk van de doorsnede van de gebruikte elektrode en het gewenste type lasverbinding ingesteld; als richtlijn gelden de volgende stroomwaarden voor de gebruikte elektrodendiktes:

Ø Elektrode (mm)	Lasstroom (A)		
	min.		max.
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200
5	150	-	250

- Er dient rekening mee te worden gehouden dat bij overeenkomstige elektrodendiktes hoge stroomwaarden zullen worden gebruikt voor horizontaal lassen, terwijl voor het vertikale of boven het hoofd lassen lagere stroomwaarden zullen worden gebruikt.
- De mechanische karakteristieken van de gelaste koppeling worden bepaald, niet alleen door de gekozen intensiteit van stroom, maar ook door andere parameters van het lassen zoals de lengte van de boog, de snelheid en de stand van uitvoering, de diameter en de kwaliteit van de elektroden (voor een correcte bewaring moet men de elektroden uit de buurt van vochtigheid houden beschermd door speciale verpakkingen of containers).

6.2.1 Werkwijze
- Met de laskap VOOR HET GEZICHT, de punt van de elektrode over het te lassen stuk bewegen en daarbij 11n beweging makend alsof u een lucifer aansteekt; dit is de meest correcte methode om de boog te trekken.
  LET OP!: NIET MET DE ELEKTRODE OP HET STUK SLAAN; de mogelijkheid bestaat dat u de bekleding beschadigt waardoor het trekken van de boog wordt bemoeilijkt.
- Zodra de boog is getrokken moet een afstand overeenkomstig de dikte van de gebruikte elektrode in acht worden genomen, en tijdens het lassen moet deze afstand zo goed mogelijk worden gehandhaafd; onthoud dat de hoek van de elektrode in de beweegrichting ongeveer 20-30 graden dient te bedragen.
- Op het eind van de lasnaad, de punt van de elektrode, ten opzichte van de beweegrichting, een weinig terugtrekken tot boven het kratertje, om deze te vullen, vervolgens de elektrode snel uit het smeltbad trekken om de boog te onderbreken **(VOORBEELDEN VAN LASNADEN - FIG. N)**

7. ONDERHOUD

⚠ OPGELET! VOORDAT MEN DE ONDERHOUDSOPERATIES UITVOERT, MOET MEN VERIFIËREN OF DE LASMACHINE UITGESCHAKELD IS EN LOSGEKOPPELD IS VAN HET VOEDINGSNET.

7.1 GEWOON ONDERHOUD
DE OPERATIES VAN GEWOON ONDERHOUD KUNNEN UITGEVOERD WORDEN DOOR DE OPERATOR.

7.1.1 Toorts
- Vermijden de toorts en haar kabel te doen steunen op warme stukken; dit zou het smelten van de isolerende materialen kunnen veroorzaken en bijgevolg de toorts snel buiten werking stellen.
- Regelmatig de dichting van de leiding en de gasaansluitingen controleren.
- De grijper elektrodenhouder, gekalibreerde gasdiffuseur zorgvuldig combineren met de diameter van de gekozen elektrode teneinde verhittingen, slechte verspreiding van het gas en bijhorende slechte werking te voorkomen.
- Vóór ieder gebruik de staat van slijtage en de juiste montage van de eindgedeelten van de toorts controleren: sproeier, elektrode, grijper elektrodenhouder, gasdiffuseur.

7.2 BUITENGEWOON ONDERHOUD
DE OPERATIES VAN BUITENGEWOON ONDERHOUD MOGEN UITSLUITEND UITGEVOERD WORDEN DOOR ERVAREN OF GEKWALIFICEERD PERSONEEL OP GEBIED VAN ELECTRICITEIT EN MECHANICA.

⚠ OPGELET! VOORDAT MEN DE PANELEN VAN DE LASMACHINE WEGNEEMT EN NAAR DE BINNENKANT ERVAN GAAT, MOET MEN CONTROLEREN OF DE LASMACHINE UITGESCHAKELD IS EN LOSGEKOPPELD IS VAN HET VOEDINGSNET.
Eventuele controles uitgevoerd onder spanning aan de binnenkant van de lasmachine kunnen zware elektroshocks veroorzaken gegenereerd door een rechtstreeks contact met gedeelten onder spanning en/of kwetsingen te wijten aan een rechtstreeks contact met organen in beweging.
- Regelmatig en alleszins met een frequentie in functie van het gebruik en de aanwezigheid van stof in het milieu, de binnenkant van de lasmachine controleren en met een heel zachte borstel of met geschikte oplosmiddelen het stof wegnemen dat zich heeft afgezet op de elektronische kaarten.
- Bij gelegenheid verifiëren of de elektrische verbindingen goed vastgedraaid zijn en of de bekabelingen geen beschadigingen aan de isolering vertonen.
- Op het einde van deze operaties moet men de panelen van de lasmachine terug monteren en hierbij de stelschroeven tot op het einde toe vastdraaien.
- Strikt vermijden de lasoperaties uit te voeren met een open lasmachine.

8. PROBLEEMOPLOSSINGEN
BIJ SLECHTE PRESTATIES EN ALVORENS SYSTEMATISCHE CONTROLES UIT VOEREN OF DE HULP VAN EEN SERVICECENTRUM IN TE ROEPEN, CONTROLEREN OF:
- De lasstroom geschikt is voor de dikte en het type van de gebruikte elektrode.
- Met de hoofdschakelaar op ”ON”, het betreffende controlelampje brandt; als dit niet het geval mocht zijn is het waarschijnlijk dat de oorzaak van het probleem in de netvoeding (kabels, stopcontact, stekker, zekeringen enz.) dient te worden gezocht.
- Controleren of de gele led niet brandt die de ingreep van de thermische beveiliging signaleert.
- Controleer of de nominale intermittentieverhouding juist is. In het geval dat de thermostatische beveiliging in werking treedt, dient de machine uit zichzelf af te koelen. Controleer de werking van de ventilator.
- De aansluitingen van het lascircuit op correcte wijze zijn uitgevoerd, vooral of de massaklem goed, zonder tussenkomst van isolerende materialen (bijv. verf), aan het stuk is bevestigd.
- Het gebruikte beschermingsgas juist is (Argon 99,5% en in de juiste hoeveelheid).

MAGYAR

TARTALOMJEGYZÉK

oldal

1. AZ ÍVHEGESZTÉS ÁLTALÁNOS BIZTONSÁGI SZABÁLYAI 41
2. BEVEZETÉS ÉS ÁLTALÁNOS ISMERETEK 41
2.1 BEVEZETÉS....41
2.2 SZÉRIA KIEGÉSZÍTŐK....42
2.3 IGÉNYELHETŐ KIEGÉSZÍTŐK....42
3. MŰSZAKI ADATOK....42
3.1 ADAT-TÁBLA....42
3.2 EGYÉB MŰSZAKI ADATOK....42
4. A HEGESZTŐ BEMUTATÁSA....42
4.1 ELLENŐRZŐ, SZABÁLYOZÓ ÉS CSATLAKOZTATÓ BERENDEZÉSEK....42
5. ÜZEMBEHELYEZÉS....43
5.1 ÖSSZESZERELÉS....43
5.1.1 A csipesz és a visszakötő kábel összeszerelése....43
5.1.2 Hegesztőkábel-elektródafogó csipesz összeállítása (MMA felhasználás)....43
5.1.3 Hegesztőgép felemelés módozata....43
5.2 A HEGESZTŐ ELHELYEZKEDÉSE....43
5.3 HÁLÓZATRA KAPCSOLÁS....43
5.3.1 Villásdugó és csatlakozó....43
5.4 A HEGESZTŐÁRAMKÖR ÖSSZEKÖTÉSE....43
5.4.1 TIG hegesztés....43
5.4.2 MMA hegesztés....43
6. HEGESZTÉS: A FOLYAMAT LEÍRÁSA....43
6.1 TIG HEGESZTÉS....43
6.1.1 HF és LIFT ívgyújtás....43
6.1.2 TIG DC hegesztés....44
6.1.3 TIG AC hegesztés....44
6.1.4 Eljárás....44
6.2 MMA HEGESZTÉS....44
6.2.1 Eljárás....44
7. KARBANTARTÁS....44
7.1 SZOKÁSOS KARBANTARTÁS....44
7.1.1 FÁKLYA KARBANTARTÁS....44
7.2 RENDKÍVÜLI KARBANTARTÁS....44
8. MEGHIBÁSODÁSOK KERESÉSE....44

HEGESZTŐGÉPEK TIG ÉS MMA HEGESZTÉSHEZ IPARI ÉS PROFESSZIONÁLIS ALKALMAZÁS CÉLJÁRA.
Megjegyzés: A szöveg hátralévő részében a "hegesztő" kifejezést használjuk.

1. AZ ÍVHEGESZTÉS ÁLTALÁNOS BIZTONSÁGI SZABÁLYAI

A hegesztőgép kezelője kellő információ birtokában kell legyen a hegesztőgép biztos használatáról valamint az ívhegesztés folyamataival kapcsolatos kockázatokról, védelmi rendszabályokról és vészhelyzetben alkalmazandó eljárásokról.
(Hivatkozási alapként használatosak a következő anyag is: "IEC vagy CLC/TS 62081 MŰSZAKI JEGYZÉK": ÍVHEGESZTÉST SZOLGÁLÓ BERENDEZÉSEK ÖSSZESZERELÉSE ÉS HASZNÁLATA).

- **A hegesztés áramkörével való közvetlen érintekezés elkerülendő; a generátor által létrehozott üresjárási feszültség néhány helyzetben veszélyes lehet .**
- **A hegesztési kábelek csatlakoztatásakor valamint, az ellenőrzési és javítási műveletek végrehajtásakor a hegesztőgépnek kikapcsolt állapotban kell lennie és kapcsolatát az áramellátási hálózattal meg kell szakítani.**
- **A fáklya elhasználódott részeinek pótlását megelőzően a hegesztőgépet ki kell kapcsoni és kapcsolatát az áramellátási hálózattal meg kell szakítani.**
- **Az elektromos összeszerelés végrehajtására a biztonságvédelmi normák és szabályok által előirányzottaknak megfelelően kell hogy sor kerüljön.**
- **A hegesztőgép kizárólag földelt, nulla vezetékű áramellátási rendszerrel lehet összekapcsolva.**
- **Meg kell győződni arról, hogy az áramellátás konnektora kifogástalanul csatlakozik a földeléshez.**
- **Tilos a hegesztőgép , nedves, nyirkos környezetben, vagy esős időben való használata.**
- **Tilos olyan kábelek használata, melyek szigetelése megrongálódott, vagy csatlakozása meglazult.**
- **Egy folyadékos hűtőegység jelenléte esetén a feltöltési műveleteket kikapcsolt és a táphálózatból kicsatlakoztatott hegesztőgéppel kell elvégezni.**

- **Nem hajtható végre hegesztés olyan tartályokon és edényeken, melyek gyúlékony folyadékokat vagy gáznemű anyagokat tartalmaznak, vagy tartalmazhatnak.**
- **Elkerülendő az olyan anyagokon való műveletek végrehajtása, melyek tisztítására klórtartalmú oldószerrel került sor, vagy a nevezett anyagok közelében való hegesztés.**
- **Tilos a nyomás alatt álló tartályokon való hegesztés.**
- **A munkaterület környékéről minden gyúlékony anyag eltávolítandó (pl. fa, papir, rongy, stb.).**
- **Biztosítani kell a megfelelő szellőzést, vagy a hegesztés következtében képződött füstök ívhegesztés környékéről való eltávolítására alkalmas eszközöket ; szisztematikus vizsgálat szükséges a hegesztés következtében képződött füstök expozíciós határainak megbecsléséhez, azok összetételének, koncentrációjának és magának az expozíció időtartamának függvényében.**
- **A palackot védeni kell a hőforrásoktól, beleértve a szolár-sugárzást is (amennyiben használatos).**

- **Az elektródtól, a megmunkálandó darabtól és a közelben elhelyezett (megközelíthető) esetleges fém alkatrészktől való megfelelő szigetelést kell alkalmazni.**
  A munkálatokat a célhoz előirányzott kesztyűt, lábbelit, fejfedőt viselve, és felhágódeszkán, vagy szigetelőszőnyegen állva kell végezni.
- **A szemek a maszkra, vagy a sisakra szerelt különleges, fényre nem reagáló üvegekkel védendők.**
  Megfelelő védő tűzálló öltözék használata kötelező, megvédve ilyen módon a bőr felhámrétegét az ívhegesztés által keltett ibolyántúli és infravörös sugaraktól; e védelmet vászon, vagy fényt vissza nem verő függöny segítségével az ívhegesztés közelében álló más személyekre is ki kell terjeszteni.

- **A hegesztőáram áthaladása a hegesztő áramkör környékén lokalizált, elektromágneses terek (EMF) keletkezését okozza.**

Az elektromágneses terek néhány orvosi készülékkel (pl. Pace-maker, lélegeztetők, fémprotézisek, stb.) interferálhatnak.
Az ilyen készülékeket viselők számára megfelelő óvintézkedéseket kell hozni. Például meg kell tiltani a hegesztőgép használati térségének megközelítését.
Ez a hegesztőgép megfelel azon műszaki termékszabványok követelményeinek, amelyek meghatározzák az ipari környezetben, professzionális célból való, kizárólagos felhasználást. Nem biztosított azon határértékeknek való megfelelés, amelyek a háztartási környezetben az ember elektromágneses tereknek való kitételére vonatkoznak.

A kezelőnek a következő eljárásokat kell alkalmaznia az elektromágneses tereknek való kitétel csökkentése érdekében:
- **Rögzítse együtt, egymáshoz a lehető legközelebb a két hegesztőkábelt.**
- **Tartsa a fejét és a törzsét a lehető legtávolabb a hegesztő áramkörtől.**
- **Soha ne csavarja a hegesztőkábeleket a teste köré.**
- **Ne hegesszen úgy, hogy a teste a hegesztő áramkör között van. Tartsa mindkét kábelt a testéhez képest ugyanazon az oldalon.**
- **Csatlakoztassa a hegesztőáram visszavezető kábelét a hegesztendő munkadarabhoz a lehető legközelebb a készítendő varrathoz.**
- **Ne hegesszen a hegesztőgép mellett, arra ülve vagy annak nekitámaszkodva (minimum távolság: 50 cm).**
- **Ne hagyjon ferromágneses tárgyakat a hegesztő áramkör közelében.**
- **Minimum távolság d= 20cm (O Ábr.).**

- **A osztályú berendezés:**

Ez a hegesztőgép megfelel azon műszaki termékszabvány követelményeinek, amely meghatározza az ipari környezetben, professzionális célból való, kizárólagos felhasználást. Nem biztosított az elektromágneses kompatibilitásnak való megfelelése a lakóépületekben és a háztartási célú használatra az épületeket ellátó, kisfeszültségű táphálózathoz közvetlenül csatlakoztatott épületekben.

KIEGÉSZITŐ ÓVINTÉZKEDÉSEK
- **AZON HEGESZTÉSI MŰVELETEKET, melyeket:**
- **Olyan környezetben, ahol az áramütés veszélye megnövelt;**
- **Közvetlenül szomszédos területeken;**
- **Vagy gyúlékony, robbanékony anyagok jelenlétében kell végezni.**
  Egy „Felelős szakértőnek" KELL előzetesen értékelnie, és mindig más - vészhelyzet esetére kiképzett személyek jelenlétében kell végrehajtani azokat.
  Az „IEC vagy CLC/TS 62081 MŰSZAKI JEGYZÉK" 5.10; A.7; A9" ponjaiban leírt védelmi műszaki eszközök alkalmazása KÖTELEZŐ.
- **TILOS, hogy a hegesztést a földön álló munkás végezze kivéve, ha biztonsági kezelődobogón tartózkodik.**
- **AZ ELEKTRÓDTARTÓK VAGY FÁKLYÁK KÖZÖTTI FESZÜLTSÉG: amennyiben egy munkadarabon több hegesztőgéppel , vagy több - egymással elektromosan összekötött munkadarabon kerül munka elvégzésre, két különböző elektródtartó vagy fáklya között olyan veszélyes mennyiségű üresjárási feszültség generálódhat, melynek értéke a megengedett kétszerese is lehet.**
  Ilyenkor feltétlenül szükséges, hogy egy szakértő koordinátor műszeres méréseket végezzen annak megállapítása érdekében, hogy fennáll e veszély, és megtehesse az „IEC vagy CLC/TS 62081 MŰSZAKI JEGYZÉK" 5.9.pontjában feltüntetetteknek megfelelő védelmi intézkedéseket.

FENNMARADÓ KOCKÁZATOK
- **FELBORULÁS: helyezze a hegesztőgépet a tömegének megfelelő teherbírású, vízszintes felületre; ellenkező esetben (pl. lejtős, összefüggéstelen padlózatok, stb…) a felborulás veszélye fennáll.**

- **NEM RENDELTETÉSSZERŰ HASZNÁLAT: veszélyes a hegesztőgép használata az előírtaktól eltérő, bármilyen más munkavégzéshez (pl. a hálózati vízvezetékek jégtelenítése).**

- **A HEGESZTŐGÉP ÁTHELYEZÉSE: mindig helyezze biztonságba a palackot a véletlenszerű leesésének megakadályozására alkalmas eszközökkel.**

- **Tilos a hegesztőgép felemelése akkor, ha előzőleg nem szerelték ki a gázpalackot, a huzaladagolót és minden összekötő vagy ellátó kábelt/csővezetéket (ha vannak).**
  Az egyetlen elfogadott felemelési módozat az, amely a jelen útmutató "BESZERELÉS" szakaszában elő van írva.

2. BEVEZETÉS ÉS ÁLTALÁNOS LEÍRÁS

2.1 BEVEZETÉS

I_2 max=180A-es modell

Egyfázisú, ventillációs ívhegesztőgép kocsival, folytonos árammal (DC) és váltakozó árammal (AC) történő TIG és MMA hegesztéshez. HF (magas frekvenciás) generátorral van felszerelve az érintés nélküli TIG gyújtáshoz. Rugalmas felhasználás különféle

típusú anyagokkal, mint az acél, inox acél, vörösréz, titán, alumínium, magnézium, stb.

I_2 max=250A-es modell

Egyfázisú, ventillációs ívhegesztőgép kocsival, tirisztoros elektronikus ellenőrzéssel, folytonos árammal (DC) és váltakozó árammal (AC) történő TIG és MMA hegesztéshez. HF (magas frekvenciás) generátorral van felszerelve az érintés nélküli TIG gyújtáshoz. Rugalmas felhasználás különféle típusú anyagokkal, mint az acél, inox acél, vörösréz, titán, alumínium, magnézium, stb.

2.2 SZÉRIA KIEGÉSZÍTŐK

- Hegesztőpisztoly (vízhűtéses az R.A. változatnál).
- Földelt szorítóval kiegészített, visszavezető kábel.
- Kerék készlet.
- ARGON palack adapter.
- Nyomáscsökkentő.
- Vízhűtéses RA egység (csak az R.A. (vízhűtéses) változatnál).

2.3 IGÉNYELHETŐ KIEGÉSZÍTŐK

I_2 max=180A-es modell

- MMA hegesztő készlet.
- Automata sötétedésű fejpajzs: fix vagy állítható szűrővel.

I_2 max=250A-es modell

- 1 potenciométeres kézi távszabályozó.
- 2 potenciométeres kézi távszabályozó.
- Pedálos távszabályozó.
- TIG PULSE távszabályozó.
- MMA hegesztő készlet.
- Automata sötétedésű fejpajzs: fix vagy állítható szűrővel.

3. MŰSZAKI ADATOK

3.1 ADAT-TÁBLA

A hegesztőgép használatára és teljesítményére vonatkozó minden alapvető adat a jellemzők táblázatában van feltüntetve a következő jelentéssel:

A Ábr.

1- A burkolat védelmének foka.
2- Az áramellátás vezetékének jele:
1~: egyfázisú váltózó feszültség;
3~: háromfázisú váltózó feszültség;
3- S: Azt jelöli, hogy végrehajtásra kerülhetnek hegesztési műveletek olyan környezetben is, ahol az áramütés megnövelt veszélye áll fenn (pl. nagy fémtümegek közvetlen közelében).
4- A tervezett hegesztés folyamatának jele.
5- A hegesztőgép belső szerkezetének jele.
6- Az ívhegesztőgépek biztonságára és gyártására vonatkozó EURÓPAI norma.
7- A hegesztőgépek azonosítását szolgáló lajstromjel (nélkülözhetetlen a műszaki sagelynyújtáshoz, cserealkatrészek igényének benyujtásához, a termék eredetének felkutatásához).
8- A hegesztés áramkörének teljesítményei:
- **U_0**: maximális üresjárási feszültség.
- **I_2/U_2**: az áram és a megfelelő feszültség, melyet a hegesztőgép szolgáltathat a hegesztés során, normalizált.
- **X**: a kihagyás aránya: azt az időt jelzi, mely alatt a hegesztőgép megfelelő áramot képes szolgáltatni (azonos oszlop). %-ban kerül kifejezésre 10 perces időkör alapján (pl. 60% = 6 perc munka, 4 perc megszakítás; és így tovább).
Abban az esetben, ha a kihasználási faktorok (40C-os környezetben) meghaladásra kerülnek hővédelmi beavatkozás kerül meghatározásra (a hegesztőgép stand-by marad egészen addig, amíg hőmérséklete nem tér vissza a megengedett határig).
- **A/V-A/V**: a hegesztési áramnak (minimum-maximum) az ív megfelelő feszültségéhez való szabályozási tartományát mutatja.
9- Az áramellátási vezeték jellemzőinek adatai:
- **U_1 :** A hegesztőgép áramellátásának változó feszültsége és frekvenciája (megengedett határ ±10%).
- **$I_{1\,max}$:** Az áramellátási vezetékből maximálisan elnyert áram.
- **I_{1eff} :** A ténylegesen adagolt áram.
10- : A késleltetett működésű olvadóbiztosítékok azon értéke, mely a vezeték védelméhez irányzandó elő.
11- Azon biztonsági normára vonatkoztatott jelek, melyek jelentését az 1. fejezet "Az ívhegesztés általános biztonsága" tartalmazza.

Megjegyzés: A feltüntetett táblában szereplő jelek és számok fiktívek, az önök tulajdonában álló hegesztőgép pontos értékei és műszaki adatai a hegesztőgép tábláján láthatók.

3.2 EGYÉB MŰSZAKI ADATOK

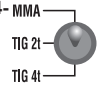
- HEGESZTŐGÉP: ld. az 1. táblát (1.sz. TÁBLA).
- FÁKLYA: ld. a 2. táblát (2.sz. TÁBLA).
A hegesztőgép súlyát az 1. tábla tünteti fel (1.sz. TÁBLA).

4. A HEGESZTŐGÉP LEÍRÁSA

4.1 ELLENŐRZŐ, SZABÁLYOZÓ ÉS CSATLAKOZTATÓ BERENDEZÉSEK

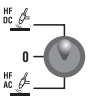
I_2 max=180A-es modell (B ÁBRA)

1- Tápkábel 2P + (P.E.).
2- Csatlakozó gázcső bekötéséhez (palack – hegesztőgép nyomáscsökkentő).
3- Kapcsoló: 1. tartomány, 2. tartomány, kikapcsolt.
4- AC/DC átalakító.
- DC Folytonos áram: minden nehézfémhez (acélok, vörösréz, titán).
- AC Váltakozó áram: a könnyűfémekhez (alumínium, magnézium és ötvözeteik).
5- Fokbeosztás.
6- Hegesztőáram szabályozása.
7- Csatlakozó a TIG hegesztőpisztoly gázcsövének bekötéséhez.
8- Pozitív gyorscsatlakozó (+/~) hegesztőkábel csatlakoztatásához.
9- Negatív gyorscsatlakozó (-/~) hegesztőkábel csatlakoztatásához.
10- Konnektor a hegesztőpisztoly nyomógomb kábel csatlakoztatásához.
11- Rendszerint kikapcsolt, sárga led, világító állapotban a termikus védelem beavatkozását jelzi: a hegesztőgép belsejében túl magas hőmérséklet alakult ki. A hegesztőgép bekapcsolva marad áram kibocsátása nélkül egy normál hőmérséklet eléréséig. A helyreállítás automatikus.
12- A zöld led azt jelzi, hogy a hegesztőgép csatlakoztatva van a hálózathoz és a működésre készen áll.
13- Utógáz idő szabályozása.
14- MMA / TIG 2t / TIG 4t **TIG/MMA üzemmód választókapcsoló:**



Működési mód: 2 ÜTEMŰ TIG, 4 ÜTEMŰ TIG és MMA üzemmód.

15- HF DC / 0 / HF AC **TIG üzemmód választókapcsoló:**



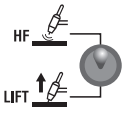
Működési mód:
- TIG DC HF gyújtással, meggyulladt ívnél automatikus kizárással;
- HF kizárt;
- TIG AC folytonos HF-vel.

I_2 max=250A-es modell (C ÁBRA)

1- Tápkábel 2P + (P.E.).
2- Csatlakozó gázcső bekötéséhez (palack – hegesztőgép nyomáscsökkentő).
3- Főkapcsoló O/OFF – I/ON.
4- AC/DC átalakító.
- DC Folytonos áram: minden nehézfémhez (acélok, vörösréz, titán).
- AC Váltakozó áram: a könnyűfémekhez (alumínium, magnézium és ötvözeteik).
5- Pozitív gyorscsatlakozó (+/~) hegesztőkábel csatlakoztatásához.
6- Negatív gyorscsatlakozó (-/~) hegesztőkábel csatlakoztatásához.
7- Konnektor távszabályozókhoz:
A hegesztőgéphez alkalmazni lehet különféle típusú távszabályozókat a hegesztőgép hátulján lévő, 14 pólusos konnektor segítségével. Mindegyik készülék automatikus felismerése megtörténik és lehetővé válik a következő paraméterek szabályozása:
- **Egy potenciométeres távszabályozó:**
a potenciométer szabályozógombjának elforgatásával a főáram értéke a minimumtól a maximumig változtatható. A főáram szabályozása kizárólag a távszabályozóval végezhető el.
- **Pedálos távszabályozó:**
Az áram értékét a pedál pozíciója határozza meg. A TIG 2T üzemmódban ezenkívül a pedál benyomása start parancsot is ad le a gép számára a hegesztőpisztoly nyomógombja helyett.
- **Két potenciométeres távszabályozó:**
Az első potenciométer a főáramot szabályozza. A második potenciométer egy másik paramétert szabályoz, amely az aktív hegesztési üzemmódtól függ. E potenciométer elforgatásával megjelenik az a paraméter, amelyet épp változtatnak (amely már nem vezérelhető a panel szabályozógombjával). A második potenciométer jelentése VÉGSŐ LEFUTÁS, ha TIG üzemmódban van.
- **TIG-PULSE távszabályozó:**
lehetővé teszi a pulzált árammal történő, TIG hegesztéseket, az alapvető paraméterek távszabályozásának lehetőségével : ezek az alapáram erőssége, impulzusáram erőssége, áramimpulzus időtartama, áramimpulzusok periódusa.
Ez az eljárás lehetővé teszi a hőbevitel jobb ellenőrzését, következésképpen hegeszteni lehet kis vastagságú vagy meleg hatására törésre hajlamos anyagokat ; ezenkívül elősegíti a hegesztést eltérő vastagságú és olyan egymástól különböző acélokból, mint inoxból és alacsony ötvözetekből álló munkadarabokon.
8- Csatlakozó a TIG hegesztőpisztoly gázcsövének bekötéséhez.
9- Konnektor a hegesztőpisztoly nyomógomb kábel csatlakoztatásához.
10- Kimeneti feszültség jelenlétét jelző zöld led.
11- Sárga led: rendszerint kikapcsolt, bekapcsolt álllapotban a hegesztőgép leállását jelzi a következő védelmek egyikének beavatkozása miatt:
- Termikus védelem : a hegesztőgép belsejében túl magas hőmérséklet alakult ki. A hegesztőgép bekapcsolva marad áram kibocsátása nélkül egy normál hőmérséklet eléréséig. A helyreállítás automatikus.
- Rövidzárlat elleni védelem : egy 1,5 másodpercnél hosszabb időtartamú rövidzárlat (az elektróda leragadása) következett be és a hegesztőgép leállt.
A helyreállítás automatikus.
A kijelzőn megjelenő kódolás a következő:
"°C" az egyik biztonsági termosztát beavatkozása a hegesztőgép túlmelegedése miatt.
12- Alfanumerikus kijelző.
13- MMA / TIG 2t / TIG 4t **TIG/MMA üzemmód választókapcsoló:**

Működési mód: 2 ÜTEMŰ TIG, 4 ÜTEMŰ TIG és MMA üzemmód.

14- HF / LIFT **TIG üzemmód választókapcsoló:**



Működési mód:

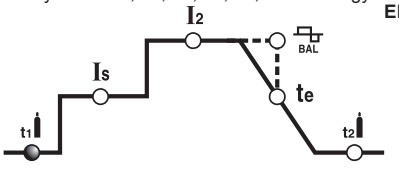
TIG DC: HF gyújtás meggyulladt ívnél automatikus kizárással.
TIG AC folytonos HF-vel

TIG DC: LIFT gyújtás,
TIG AC nem lehetséges. A kijelzőn megjelenik az "Err HF".

15- KÓDOLÓ

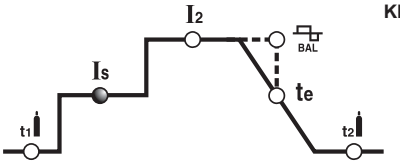
A hegesztési paramétereket kiválasztó és beállító nyomógomb és Kódoló, amelyeket a 16, 17, 18, 19, 20, 21 ledek egyikének kigyulladása jelez.

16- ELŐGÁZ



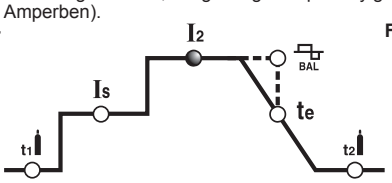
A TIG üzemmódban az ELŐGÁZ idejét mutatja másodpercekben. Könnyíti a hegesztés beindulását.

17- **KEZDŐÁRAM**



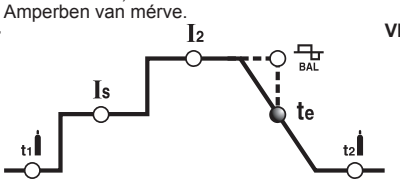
A 4 ütemű TIG üzemmódban azt az Is kezdőáramot mutatja, amely megmarad arra az egész időre, amíg a hegesztőpisztoly gombja be van nyomva (szabályozás Amperben).

18- **FŐÁRAM**



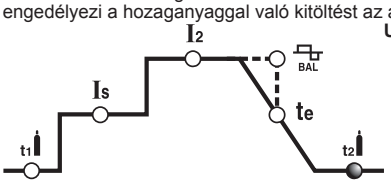
A TIG AC/DC, MMA üzemmódban a kimeneti I_2 áramot mutatja. A paraméter Amperben van mérve.

19- **VÉGSŐ LEFUTÁS**



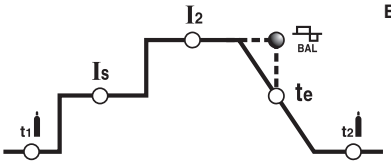
A TIG AC/DC üzemmódban lehetővé teszi a hegesztőáram VÉGSŐ LEFUTÁSÁNAK szabályozását a hegesztőpisztoly gombjának elengedésekor; ez a beállítás lehetővé teszi a végkráter kialakulásának elkerülését a hegesztés végén és engedélyezi a hozaganyaggal való kitöltést az áram lefutási fázisa folyamán.

20- **UTÓGÁZ**



A TIG üzemmódban az UTÓGÁZ időt jelenti másodpercekben és védi az elektródát és az ömledékfürdőt az oxidációtól.

21- **BALANCE**



A TIG AC üzemmódban a bemutatott paraméter azt az arányt mutatja (százalékban), amely a NE- ról (negatív elektróda) kimenő áram pozitív polaritásának ideje és a váltakozó áram teljes periódusa között fennáll. Minél magasabb a NE- érték, annál nagyobb a behatolás (szabályozás %-ban) **(5.TÁBLA).**

5. ÜZEMBEHELYEZÉS

FIGYELEM! MINDEN EGYES ÜZEMBEHELYEZÉSI ÉS ELEKTROMOS BEKÖTÉSI MŰVELETET KIKAPCSOLT ÁLLAPOTBAN LEVŐ ÉS A HÁLÓZATI ÁRAMFORRÁSRÓL LEVETT HEGESZTŐVEL VÉGEZZEN EL.
AZ ELEKTROMOS BEKÖTÉSEKET KIZÁRÓLAG SZAKEMBER VÉGEZHETI EL.

5.1 ÖSSZESZERELÉS (D. ÁBRA)
Csomagolja ki a hegesztőt, szerelje össze a csomagban található különálló részeket.

5.1.1 A csipesz és a visszakötő kábel összeszerelése (E. ÁBRA)

5.1.2 Hegesztőkábel-elektródafogó csipesz összeállítása (F ÁBRA) (MMA felhasználás)

5.1.3 Hegesztőgép felemelés módozata
I_2 max=180A-es modell
Ñincsenek előírt felemelési módszerek.

I_2 max=250A-es modell
Á gép felemelését a G Ábrán megjelölt módozatok alapján kell végrehajtani. Ez érvényes úgy az első beszerelésnél, mint a gép teljes élettartama során.

5.2 A HEGESZTŐ ELHELYEZKEDÉSE
Jelölje ki a hegesztőgép felállításának helyét úgy, hogy ne legyenek akadályok a a hűtőlevegő ki- és beáramlását lehetővé tevő nyílásoknál (ventilátoros levegőforgatás, ha jelen van); egyidejűleg győződjön meg arról is, hogy nem kerülnek beszívásra vezetőporszemek, korrozív gőzök, nedvesség, stb.
Hagyjon legalább 250mm szabad területet a hegesztőgép körül.

FIGYELEM! A hegesztőt egy súlyának megfelelő teherbírású, sík felületre kell helyezni a felbillenés és egyéb veszélyes elmozdulások elkerülése érdekében.

5.3 HÁLÓZATRA KAPCSOLÁS
- Bárminemű villamos összeköttetés létesítése előtt ellenőrizze, hogy a hegesztőgép tábláján feltüntetett értékek megfelelnek a felállítás helyén érvényes hálózati feszültség és frekvencia értékeivel.
- A hegesztőgépet csak egyetlen földelt semleges vezetékkel ellátott hálózati tápegységre szabad rákapcsolni.
- A közvetett érintéssel szembeni védelem biztosításához az alábbi típusú differenciálkapcsolókat használják:
  - A típus ( ) az egyfázisú gépekhez;
  - B típus ( ) a három fázisú gépekhez.
- Az EN 61000-3-11 (Flicker) jogszabályban előírt feltételeknek való megfelelés érdekében javasoljuk a hegesztőgépnek a hálózati tápegység olyan pontjaihoz csatlakoztatását, melyek látszólagos ellenállása nem haladja meg a Zmax = 0.25ohm.
- A hegesztőgép az IEC/EN 61000-3-12 szabvány követelményeinek nem felel meg. Ha azt egy közszolgáltató táphálózathoz kötik be, a beszerelő vagy a felhasználó felelősségébe tartozik annak vizsgálata, hogy a hegesztőgép csatlakoztatható-e (szükség esetén konzultáljon a disztribúciós hálózat kezelőjével).

5.3.1 Villásdugó és csatlakozó
Kösse össze a hálózati áramforrás kábelét egy megfelelő méretű normál csatlakozóval (2P + P.E) (230V); (3P + P.E) (400V), és biztosítson egy olyan hálózati csatlakozót, amely rendelkezik olvadóbiztosítékkal vagy automata kapcsolóval; az erre a célra szolgáló földelővéget a (sárga-zöld színű) földelővezetékre kell rákapcsolni. A táblázat **(1. TÁB.)** feltünteti a késleltetett olvadóbiztosítékokra vonatkozó amperértékeket, melyeket a hegesztő által kibocsátott legnagyobb névleges áram illetve a névleges tápfeszültség alapján választottak ki.

FIGYELEM! A fentiekben írt szabályok be nem tartása a gyártó által megvalósított (I. osztályú) biztonsági rendszer hatékonytalanságához vezet, illetve további súlyos személyi (pl. áramütés) és anyagi károk (pl. tűzveszély) kockázatával jár.

5.4 A HEGESZTŐÁRAMKÖR ÖSSZEKÖTÉSE

FIGYELEM! A KÖVETKEZŐ ÖSSZEKÖTÉSEK ELVÉGZÉSE ELŐTT GYŐZŐDJÖN MEG RÓLA, HOGY A HEGESZTŐ KIKAPCSOLT ÁLLAPOTBAN ÉS A HÁLÓZATI ÁRAMFORRÁSRÓL LEVETT ÁLLAPOTBAN VAN.
AZ **(1. TÁB.)** táblázat felsorolja a hegesztőkábelre vonatkozó javasolt értékeket (mm^2 -ben) a hegesztő által kibocsátott legnagyobb áram függvényében.

5.4.1 TIG hegesztés
A hegesztőpisztoly csatlakoztatása
- Illessze be az áramvezető kábelt a megfelelő gyorscsatlakozóba (-/~). Csatlakoztassa a három pólusos konnektort (hegesztőpisztoly gomb) a megfelelő aljzatba. Kösse be a hegesztőpisztoly gázcsövét az adott csatlakozóba.

A hegesztőáram visszavezető kábelének csatlakoztatása
- A hegesztendő munkadarabhoz vagy ahhoz a fém munkaasztalhoz kell csatlakoztatni, amelyre az rá van helyezve, a lehető legközelebb az elkészítendő illesztéshez.
  Ezt a kábelt a (+/~) jellel ellátott sarokhoz kell csatlakoztatni.

Csatlakoztatás a gázpalackhoz
- Csavarozza be a nyomáscsökkentőt a gázpalack szelepéhez úgy, hogy helyezze közéjük a kiegészítőként nyújtott szűkítő elemet.
- A gázbevezető csövet össze kell kapcsolni a csökkentővel és megszorítani a készlet csőbilincsét.
- A tartály szelepének megnyitása előtt meg kell lazítani a nyomáscsökkentő szabályozásának pánatjat.
- Nyissa ki a palackot és szabályozza be a gázmennyiséget (l/min) a felhasználás becsült adatai alapján, ld. táblázat (3. TÁBL.); a gázkibocsátás mennyiségének esetleges újraszabályozása a hegesztés alatt is lehetséges a nyomáscsökkentő szelep forgatásával. Ellenőrizze a csövek és csatlakozások szorításait.
  FIGYELEM! A munka végeztével mindig zárja el a gázpalack szelepét.

5.4.2 MMA hegesztés
A burkolt elektródok szinte mindegyikét a generátor pozitív (+) pólusára kötjük; csak a savas burkolású elektród kerül kivételesen a negatív (-) pólusra.
A hegesztőkábel és az elektródfogó csipesz összekötése
Egy speciális kapocs, amely az elektród fedetlen részének a lezárására szolgál.
Ez a kábel a (+) jelű csipesszel kerül érintkezésbe.
A hegesztőáram kivezető kábeljének bekötése
Ezt a hegesztendő anyaghoz illetve ahhoz a fémfelülethez kell bekötni, amelyen az áll, s a lehető legközelebb az illeszkedési ponthoz.
Ez a kábel a (-) jelű csipesszel kerül érintkezésbe.
Hasznos tanácsok:
- Tekerje el teljes mértékben a hegesztőkábel csatlakozóit a gyorscsatlakozókban (ha jelen vannak) a tökéletes elektromos összeköttetés garantálása érdekében; ellenkező esetben maguknak a csatlakozóknak a felmelegedése következik be, amely azok gyors károsodását és hatékonyságvesztését idézi elő.
- Használja a lehető legrövidebb hegesztőkábelt.
- Kerülje a fémtartalmú cikkek használatát, amelyek nem a megmunkálás alatt álló darab részei, a hegesztőáram kijövő kábelének helyettesítése által; ez ugyanis egyrészt veszélyes lehet a biztonságra másrészt nem kielégítő eredményekre is vezethet a hegesztés szempontjából.

6. HEGESZTÉS: A FOLYAMAT LEÍRÁSA
6.1 TIG HEGESZTÉS
A TIG hegesztés egy olyan hegesztési folyamat, mely az elektromos ív által termelt hőt használja fel, s azt begyújtja majd fenntartja egy olvadásmentes elektród (Wolfram) és egy hegesztésre váró anyag között. A Wolfram elektródot egy fáklya tartja, amely a hegesztőáramot viszi neki, illetve védi magát az elektródot és a hegesztőfürdőt az atmoszféra hatására bekövetkező oxidációtól egy iners gáz kibocsátása által (általában Argon: Ar 99,5%) amely a kerámia porlasztófejből áramlik ki **(H. ÁBRA).**
A tökéletes hegesztés érdekében a megfelelő átmérőjű elektródot a megfelelő árammal kell használni, ld. a táblázatot **(4. TÁBL.).**
Az elektród normális méretű kinyúlása a kerámia porlasztófejből kb. 2-3mm, de sarokhegesztés esetén elérheti a 8 mm-t is.
A hegesztés az illesztés szegélyeinek összeolvadásával valósul meg. Vékony anyagok esetén (kb. 1 mm vastagságig) megfelelő előkészítés után nem szükséges hegesztőpálca alkalmazása. **(I. ÁBRA).**
Vastagabb anyagok esetén szükséges az alapanyaggal azonos anyagú hegesztőpálca felhasználása megfelelő átmérővel valamint a szegélyek megfelelő előkészítésével. **(L. ÁBRA).** A tökéletes hegesztés érdekében érdemes csak alaposan megtisztított, oxidáció-, olaj-, zsír- és oldószermentes anyagokat, stb. hegeszteni.

6.1.1 HF és LIFT ívgyújtás
HF ívgyújtás
Az elektromos ív begyújtása anélkül valósul meg, hogy a wolfram elektród hozzáérne a hegesztendő darabhoz, egy magas frekvenciájú berendezés által fejlesztett szikra segítségével.
Az ilyen ívgyújtási mód esetén a wolfram nem kerül bele a hegesztőfürdőbe, s az elektród sem használódik el, ugyanakkor könnyű indítást tesz lehetővé minden hegesztési pozícióban.
Eljárás:
Nyomja meg a fáklya nyomógombját, úgy hogy közben közelíti a darabot az elektród hegyéhez (2 - 3mm), várja meg a HF impulzusok által átvitt ív begyújtását, majd a begyújtott ívvel alakítson ki a hegesztendő darabon egy hegesztőkeveréket, s ezzel

lásson hozzá a hegesztéshez az illesztés mentén.
Ha az ív begyújtásánál gondok merülnek fel, annak ellenére, hogy megbizonyosodott a gáz jelenlétéről és jól láthatók a HF kibocsátások is, ne erőltesse hosszabb ideig, hogy az elektród a HF hatása alá kerüljön, hanem győződjön meg a felület épségéről valamint a hegy minőségéről, s azt szükség esetén hegyezze ki.
LIFT ívgyújtás (I_2 max=250A-es modell)
Az elektródív begyújtására a wolfram elektródnak a hegesztendő anyagtól való eltávolításával kerül sor. Az ily módon történő ívgyújtás kevesebb elektrosugárzású problémát okoz, és minimálisra szorítja a wolfram beolvadását illetve az elektród elhasználódását.
Eljárás:
Helyezze az elektród hegyét a hegesztendő darabra, enyhe nyomással. Nyomja le teljesen a fáklya nyomógombját és emelje meg néhány másodperc késéssel az elektródot 2-3mm-re, begyújtva ezáltal az ívet. A hegesztő kezdetben I_{BASE} áramot bocsát ki, majd néhány másodperc múlva kerül csak sor a beállított hegesztőáram kibocsátására. A ciklus végén az áram megszűnik a lefutósínen.

6.1.2 TIG DC hegesztés
A TIG DC hegesztés alkalmas minden alacsony ötvözetű és magas ötvözetű szénacélokra valamint olyan nehézfémekre, mint a réz, nikkel, titánium és azok ötvözeteire.
A TIG DC elektródás hegesztésnél a (-) pólusnál általában 2%-ban tóriumtartalmú elektróda (piros színű sáv) vagy 2%-ban cériumtartalmú elektróda (szürke színű sáv) használatos.
Tengelyirányban csiszolókoronggal ki kell hegyezni a volfrámelektródát az **M ÁBRA** szerint, ügyelve arra, hogy a hegye tökéletesen koncentrikus legyen az ív elhajlásának elkerülése érdekében. Fontos a csiszolás elvégzése az elektróda hosszának irányában. Ezt a műveletet periódikusan el kell végezni az elektróda alkalmazásának és elhasználódásának függvényében, vagy amikor az esetleg beszennyeződött, megrozsdásodott vagy azt nem helyesen alkalmazták. A TIG DC üzemmódban 2 ütemű (2T) és 4 ütemű (4T) működés lehetséges.

6.1.3 TIG AC hegesztés
Ez a hegesztési típus lehetővé teszi az alumínium és a magnézium fémekre hegesztését, amelyek a fémek felületén egy védő és szigetelő oxidréteget képeznek. A hegesztőáram polaritásának felcserélésével meg lehet "repeszteni" az oxid felső rétegét az úgynevezett "ionos szemcseszórás" mechanizmus alkalmazása útján. A feszültség a volfrámelektródon felváltva pozitív (EP) és negatív (EN). Az EP ideje alatt az oxidréteg a felületről eltávolításra kerül ("tisztítás" vagy "lemaratás"), lehetővé téve a fürdő kialakulását. Az EN ideje alatt végbemegy a darabhoz a maximális hőbevitel, lehetővé téve a hegesztést.
I_2 max=250A-es modell: Az AC üzemmódban a balansz paraméter változtatásának lehetősége megengedi az EP áram idejének minimálisra csökkentését, amely gyorsabb hegesztést biztosít.
Nagyobb balansz értékek gyorsabb hegesztést, mélyebb behatolást, koncentráltabb ívet, keskenyebb hegesztési fürdőt és az elektróda korlátolt felmelegedését teszik lehetővé. Kisebb értékek a darab nagyobb tisztítását eredményezik. Túlságosan alacsony balansz érték alkalmazása az ív és a rozsdátlanított rész kiszélesedését, az elektróda túlmelegedését és ennek következtében a hegyén egy gömb kialakulását, a könnyű gyújtás és az ív irányíthatóságának romlását okozza. Túl magas balansz érték alkalmazása "piszkos" hegesztési fürdőt és sötét olvadékot eredményez.
A táblázat **(5. TÁBL.)** az AC hegesztésnél a paraméterek változásának hatásait foglalja össze.
A TIG AC üzemmódban 2 ütemű (2T) és 4 ütemű (4T) működés lehetséges.
Ezenkívül érvényesek a hegesztési eljárásra vonatkozó utasítások.
A táblázatban **(4. TÁBL.)** az alumíniumra hegesztésre vonatkozó tájékoztató adatok vannak feltüntetve; a legalkalmasabb elektróda típus a tiszta volfrámelektróda (zöld színű sáv).

6.1.4 Eljárás
- Állítsa be a hegesztőáramot a kívánt értékre a szabályozógomb segítségével; esetleg a hegesztés folyamán igazítsa a szükséges, valós hőbevitelhez.
- Nyomja be a hegesztőpisztoly gombját, miközben ellenőrizze a gáz helyes kiáramlását a hegesztőpisztolyból; szükség esetén kalibrálja az ELŐGÁZ (csak az I_2 max=250A-es modell esetén) és az UTÓGÁZ időt: ezeket az időket az operatív feltételek függvényében kell beállítani, különösképpen a gáz késés legyen olyan, amely lehetővé teszi a hegesztés végén az elektróda és a fürdő lehűlését anélkül, hogy azok a levegővel érintkeznének (oxidációk és szennyeződések).

2T szekvenciás TIG üzemmód:
- Nyomja be teljesen a hegesztőpisztoly gombját (P.T.), gyújtsa meg az ívet és tartsa meg 2-3 mm távolságra a munkadarabtól.
- A hegesztés megszakításához engedje el a hegesztőpisztoly gombját, lehetővé téve az áram fokozatos lenullázását (ha be van kapcsolva a VÉGSŐ LEFUTÁS funkció csak az I_2 max=250A-es modell esetén) vagy az ív azonnali megszűnését a rákövetkező utógázzal.

4T szekvenciás TIG üzemmód (I_2 max=180A-es modell):
- A nyomógomb első benyomására a hegesztőárammal megtörténik az ívgyújtás. Ezt az értéket megtartja akkor is, ha a gomb el van engedve. Amikor ismét megnyomják és elengedik a gombot, a hegesztési ciklus azonnal befejeződik és elkezdődik az UTÓGÁZ periódus.

4T szekvenciás TIG üzemmód (I_2 max=250A-es modell):
- A nyomógomb első benyomására I_{Start} árammal megtörténik az ívgyújtás. A nyomógomb elengedésére az áram felmegy a hegesztőáram értékéig; ezt az értéket megtartja akkor is, ha a gomb el van engedve. Amikor ismét megnyomják a gombot, az áram lecsökken a VÉGSŐ LEFUTÁS funkció szerint az $I_{minimum}$ áramra. Ezutóbbit megtartja a nyomógomb elengedéséig, amellyel a hegesztési ciklus befejeződik és megkezdődik az UTÓGÁZ periódus. Azonban ha a VÉGSŐ LEFUTÁS funkció folyamán elengedik a gombot, a hegesztési ciklus azonnal befejeződik és elkezdődik az UTÓGÁZ periódus.

6.2 MMA HEGESZTÉS
- Rendkívül fontos, hogy a felhasználó tartsa magát a gyártó által javasolt előírásokhoz az elektródok vonatkozásában a helyes pólusok illetve az optimális hegesztőáram kiválasztása során (általában ezek az előírások az elektródok csomagolásán olvashatók).
- A hegesztőáram a felhasznált elektród átmérőjének függvényében valamint a kívánt illesztés típusa szerint kerül szabályozásra; csak bemutató jelleggel jegyezzük meg, hogy a különböző átmérőnagysághoz a következő áramok tartoznak:

Ø Elektród (mm)	Hegesztőáram (A)		
	min.		max.
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200
5	150	-	250

- Vegye figyelembe, hogy azonos átmérőméret mellett magasabb áram értékek lesznek jellemzők vízszintes hegesztés esetén, míg függőleges illetve fejmagasság feletti hegesztésre alacsonyabb áramokat kell használni.
- A hegesztett darab műszaki jellemzőit nemcsak a választott áram erőssége, hanem további hegesztési paraméterek is meghatározzák, úgy mint az ívhosszúság, a végrehajtás sebessége és helyzete, az elektródok átmérője és minősége (a helyes megőrzés érdekében tartsa az elektródokat száraz helyen a megfelelő csomagolásban és dobozban).

6.2.1 Eljárás
- A hegesztőmaszkot az ARC ELŐTT tarava dörzsölje az elektród hegyét a hegesztendő anyagon, olyan mozdulatokat végezve, minta gyufát gyújtana; ez az ív begyújtásának legmegfelelőbb módja.
  FIGYELEM: NE ÜTÖGESSE az elektródot az anyaghoz; ez a burkolat megkárosítását idézheti elő, nehezebbé téve ezáltal az ív begyújtását.
- Amint meggyulladt az ív, tartsa azt a hegesztendő felülettől akkora távolságra, amekkora a felhasznált elektród átmérője és ezt a távolságot a lehető legpontosabban tartsa be a hegesztés végzése alatt; ne feledje, hogy az elektród haladási irányban való megdöntése kb. 20-30 fokos kell, hogy legyen.
- A hegesztőhuzal végén vigye vissza az elektród végét a haladás irányával ellentétesen, a mélyedés felett a feltöltés érdekében, majd emelje ki hirtelen az elektródot az olvadékból, s így kialszik a fáklya **A (HEGESZTŐHUZAL TULAJDONSÁGAI - N. ÁBRA)**.

7. KARBANTARTÁS

⚠ FIGYELEM! A KARBANTARTÁSI MŰVELETEK VÉGREHAJTÁSA ELŐTT ELLENŐRIZNI KELL, HOGY A HEGESZTŐGÉP KI VAN E KAPCSOLVA ÉS KAPCSOLATA AZ ÁRAMELLÁTÁSI HÁLÓZATTAL MEGSZAKÍTOTT

7.1 SZOKÁSOS KARBANTARTÁS
A SZOKÁSOS KARBANTARTÁS MŰVELETEIT VÉGREHAJTHATJA A HEGESZTŐGÉP KEZELŐJE

7.1.1 FÁKLYA KARBANTARTÁS
- Kerülje a fáklya és kábelének meleg felületekre tételét; az ugyanis a szigetelőanyagok olvadását idézné elő megakadályozván annak működését
- Meghatározott időközönként ellenőrizze a csővezetékek és gázvezetékek állapotát.
- Gondosan párosítsa össze az elektródafogó csipeszt a gázfúvókával, amelyet a kiválasztott elektróda átmérőjével kalibrált a túlmelegedések, rossz gázáramlás és a rossz működés elkerülése végett.
- Minden használat előtt ellenőrizze a hegesztőpisztoly terminál részeinek elhasználódási állapotát és az összeszerelés helyességét: fúvóka, elektróda, elektródaszorító fogó, gázfúvóka.

7.2 RENDKÍVÜLI KARBANTARTÁS
A RENDKÍVÜLI KARBANTARTÁS MŰVELETEIT KIZÁRÓLAG SZAKÉRTŐ, VAGY GYAKORLOTT ELEKTROMŰSZERÉSZ HAJTHATJA VÉGRE.

⚠ FIGYELEM! A HEGESZTŐGÉP PANELJEINEK ELMOZDÍTÁSA, ÉS A GÉP BELSEJÉBE VALÓ BELÉPÉST MEGELŐZŐEN ELLENŐRIZNI KELL HOGY A HEGESZTŐGÉP KIKAPCSOLT ÁLLAPOTBAN VAN E, ÉS KAPCSOLATA AZ ÁRAMELLÁTÁSI HÁLÓZATTAL MEGSZAKÍTOTT.
A feszültség alatt lévő hegesztőgépen belüli esetleges ellenőrzések súlyos áramütést okozhatnak , melyet a feszültség alatt álló alkatrészekkel való közvetlen kapcsolat eredményez, és/ vagy sérüléseket, melyek a mozgásban lévő szervekkel való küzvetlen kapcsolat következtében keletkeznek.
- Időszakonként és minden esetben a használattól és a környezet porosságától függő gyakorisággal vizsgálja át a hegesztőgép belsejét és távolítsa el az elektronikus kártyákra rárakódott port egy nagyon puha kefével vagy megfelelő oldószerekkel.
- Alkalmanként ellenőrizni kell, hogy az elektromos kapcsolások jól összeszorítottak-e, valamint azt, hogy a kábelezések nem okoznak-e kárt a szigetelésben.
- Fentemlített műveletek befejezésekor a rögzítőcsavarok teljes megszorításával vissza kell szerelni a hegesztőgép paneljeit.
- Maximálisan kerülni kell a nyitott hegesztőgéppel.való hegesztési műveletek végrehajtását.

8. MEGHIBÁSODÁSOK KERESÉSE
NEM KIELÉGÍTŐ MŰKÖDÉS ESETÉN, MIELŐTT SZISZTEMATIKUS FELÜLVIZSGÁLATBA KEZDENÉNEK VAGY SZERVIZHEZ FORDULNÁNAK, ELLENŐRIZNI KELL A KÖVETKEZŐKET:
- Azt, hogy a potenciométer által szabályozott hegesztési áram az amper beosztású skála szerint megfelel-e az alkalmazott elektród átmérőjének és típusának.
- Azt, hogy amikor a főkapcsoló "ON" állásban van, meggyullad-e a megfelelő lámpa, ellenkező esetben a meghibásodas oka általában az áramellátási vezetékben található (kábelek, villásdugó és/vagy csatlakozó, olvadóbiztosítékok stb.).
- Ne legyen kigyulladva a termikus biztonság beavatkozását jelző, sárga led.
- Meg kell győződni a nominalis szakaszosság arányának ellenőrzöttségéről; hővédelmi szabályozás beavatkozása esetén meg kell várni a hegesztőgép teljes kihűlését, ellenőrizni kell a szellőző-berendezés működőképességét.
- Ellenőrizni kell a hegesztési áramkör kapcsolásainak pontosságát, különösen azt, hogy a földelési kábel fogója valóban össze van-e kapcsolva a munkadarabbal, és hogy nem ékelődtek-e kapcsolat közé szigetelő anyagok (pl. festékek).
- Az alkalmazott védelmi gáznak megfelelő minőségűnek (Argon 99,5) és mennyiségűnek kell lennie.

ROMÂNĂ

CUPRINS

pag.

1. MĂSURI GENERALE DE SIGURANȚĂ ÎN CAZUL SUDURII CU ARC 45
2. INTRODUCERE ŞI DESCRIERE GENERALĂ 45
2.1 INTRODUCERE 45
2.2 ACCESORII DE SERIE 46
2.3 ACCESSORII LA CERERE 46
3. DATE TEHNICE.....46
3.1 PLACĂ INDICATOARE.....46
3.2 ALTE DATE TEHNICE 46
4. DESCRIEREA APARATULUI DE SUDURĂ.....46
4.1 DISPOZITIVE DE CONTROL, REGLAJ ŞI CONECTARE 46
5. INSTALARE.....47
5.1 PREGĂTIRE 47
5.1.1 Asamblarea cablului de masă - cleşte 47
5.1.2 Asamblare cablu de sudură-cleşte port-electrod (folosire MMA).....47
5.1.3 Modalitățile de ridicare a aparatului de sudură 47
5.2 POZIȚIONAREA APARATULUI DE SUDURĂ 47
5.3 CONECTAREA LA REȚEAUA DE ALIMENTARE.....47

pag.

5.3.1 Ştecăr şi priză 47
5.4.2 Sudarea MMA.....47
6. SUDAREA: DESCRIEREA PROCEDEULUI.....47
6.1 SUDURA TIG 47
6.1.1 Aprindere HF şi LIFT.....47
6.1.2 Sudura TIG CC 48
6.1.3 Sudura TIG CA 48
6.1.4 Procedeu.....48
6.2 SUDAREA MMA 48
6.2.1 Procedeu.....48
7. ÎNTREȚINERE 48
7.1 ÎNTREȚINERE OBIŞNUITĂ 48
7.1.1 ÎNTREȚINEREA PISTOLETULUI DE SUDURĂ.....48
7.2 ÎNTREȚINERE SPECIALĂ 48
8. DEPISTAREA DEFECTELOR.....48

APARATE PENTRU SUDURA TIG ŞI MMA PREVĂZUTE PENTRU UZ INDUSTRIAL ŞI PROFESIONAL.
Observație: În textul care urmează se va utiliza termenul „aparat de sudură".

1. MĂSURI GENERALE DE SIGURANȚĂ ÎN CAZUL SUDURII CU ARC

Operatorul trebuie să fie destul de instruit pentru folosirea în siguranță a aparatului şi informat asupra riscurilor care pot proveni din sudura cu arc, asupra măsurilor de protecție corespunzătoare şi asupra măsurilor de urgență. (a se face referire şi la „SPECIFICAȚIE TEHNICĂ IEC sau CLC/TS 62081": INSTALAREA ŞI FOLOSIREA APARATELOR PENTRU SUDURA CU ARC).

- **Evitați contactul direct cu circuitul de sudură; tensiunea în gol transmisă de generator poate fi periculoasă în anumite cazuri.**
- **Conectarea cablurilor de sudură, operațiile de control precum şi reparațiile trebuie efectuate cu aparatul de sudură oprit şi deconectat de la rețeaua de alimentare.**
- **Opriți aparatul de sudură şi deconectați-l de la rețeaua de alimentare înainte de a înlocui componentele pistoletului de sudură predispuse la uzură.**
- **Realizați instalația electrică corespunzător normelor şi legilor în vigoare referitor la prevenirea accidentelor de muncă**
- **Aparatul de sudură trebuie să fie conectat numai la un sistem de alimentare cu conductor de nul legat la pământ.**
- **Asigurați-vă că priza de alimentare este corect conectată la pământarea de protecție.**
- **Nu folosiți aparatul de sudură în medii cu umiditate, igrasie sau sub ploaie.**
- **Nu folosiți cabluri cu izolare deteriorată sau cu conectoare slăbite.**
- **În prezența unei unități de răcire cu lichid, operațiunile de umplere trebuie să fie efectuate cu aparatul oprit şi deconectat de la rețeaua de alimentare.**

- **Nu sudați containere, recipiente sau tubulaturi care conțin sau care au conținut produse inflamabile lichide sau gazoase.**
- **Evitați operarea aparatului pe materiale curățate cu solvenți clorurați sau în vecinătatea substanțelor de acest gen.**
- **Nu sudați pe recipiente sub presiune.**
- **Îndepărtați de zona de lucru toate substanțele inflamabile (de exemplu lemn, hârtie, cârpe, etc.).**
- **Asigurați-vă că există un schimb de aer adecvat sau alte mijloace capabile să elimine gazele de sudură din vecinătatea arcului; este necesară o abordare sistematică pentru a evalua limitele de expunere la gazele de sudură în funcție de compoziția lor, concentrația şi durata expunerii respective.**
- **Păstrați butelia departe de surse de căldură, inclusiv iradiația solară (daca se utilizează).**

- **Efectuați o izolare electrică adecvată față de electrod, piesa în lucru şi față de alte părți metalice legate la pământ, situate în apropiere (accesibile).**
  Acest lucru se obține în mod normal prin protejarea cu mănuşi, încălțăminte, măşti şi îmbrăcăminte adecvate acestui scop şi prin utilizarea de platforme sau de covoare izolante.
- **Protejați-vă întotdeauna ochii cu geamuri de protecție inactinice montate pe măşti sau pe căşti.**
  Folosiți îmbrăcăminte ignifugă de protecție adecvată şi evitați expunerea epidermei la razele ultraviolete şi infraroşii produse de arc; protecția trebuie să fie extinsă şi la alte persoane din apropierea arcului prin intermediul ecranelor de protecție sau a perdelelor nereflectorizante.

- **Trecerea curentului de sudură provoacă apariția unor câmpuri electromagnetice (EMF) localizate în jurul circuitului de sudură.**

Câmpurile electromagnetice pot avea interferențe cu unele aparate medicale (ex. Pace-maker, respiratoare, proteze metalice etc.).
Trebuie luate măsuri de protecție adecvate față de persoanele purtătoare ale acestor aparate. De exemplu, trebuie interzis accesul în zona de folosire a aparatului de sudură.
Acest aparat de sudură corespunde standardelor tehnice de produs pentru folosirea exclusivă în medii industriale în scop profesional. Nu este asigurată corespondența cu limitele de bază referitoare la expunerea umană la câmpurile electromagnetice în mediul casnic.

Operatorul trebuie să folosească următoarele proceduri pentru a reduce expunerea la câmpurile electromagnetice:

- **Să fixeze împreună, cât mai aproape posibil, cele două cabluri de sudură.**
- **Să mențină capul şi trunchiul corpului cât mai departe posibil de circuitul de sudură.**
- **Să nu înfăşoare niciodată cablurile de sudură în jurul corpului.**
- **Să nu sudeze cu corpul în mijlocul circuitului de sudură. Să țină ambele cabluri de aceeaşi parte a corpului.**
- **Să conecteze cablul de întoarcere al curentului de sudură la piesa de sudat, cât mai aproape posibil de îmbinarea ce se execută.**
- **Să nu sudeze aproape, aşezați sau sprijiniți de aparatul de sudură (distanța minimă: 50cm).**
- **Să nu lase obiecte feromagnetice în apropierea circuitului de sudură.**
- **Distanța minimă d= 20cm (Fig. O).**

- **Aparat de clasă A:**

Acest aparat de sudură corespunde cerințelor standardului tehnic de produs pentru folosirea exclusivă în medii industriale şi în scop profesional. Nu este asigurată corespondența cu compatibilitatea electromagnetică în clădirile de locuințe şi în cele conectate direct la o rețea de alimentare de joasă tensiune care alimentează clădirile pentru uzul casnic.

MĂSURI DE PRECAUȚIE SUPLIMENTARE

- **OPERAȚIILE DE SUDARE:**
  - **în medii cu risc ridicat de electrocutare**
  - **în spații îngrădite**
  - **în prezența materialelor inflamabile sau explozive**

  TREBUIE să fie evaluate preventiv de către un "responsabil expert" şi să fie efectuate întotdeauna în prezența altor persoane calificate pentru intervenții în caz de urgență.
  TREBUIE să fie adoptate mijloacele tehnice de protecție descrise la punctele 5.10; A.7; A.9. din capitolul „SPECIFICAȚIE TEHNICĂ IEC sau CLC/TS 62081".
- **TREBUIE să fie interzisă sudura cu operatorul situat la înălțime față de sol, în afară de cazul în care se folosesc platforme de siguranță.**
- **TENSIUNE ÎNTRE PORTELECTROZI SAU PISTOLETE DE SUDURĂ: dacă se lucrează cu mai multe aparate de sudură la o singură piesă sau la mai multe piese conectate electric se poate crea o sumă periculoasă de tensiuni în gol între doi portelectrozi sau pistolete de sudură diferite, atingând o valoare care poate fi dublul limitei admise.**
  Este necesar ca un coordonator expert să efectueze măsurătorile necesare prin instrumente adecvate pentru a determina dacă există vreun risc şi să poată adopta măsuri de protecție adecvate precum este indicat la punctul 5.9 din capitolul „SPECIFICAȚIE TEHNICĂ IEC sau CLC/TS 62081".

RISCURI REZIDUALE

- **RĂSTURNARE: aşezați aparatul de sudură pe o suprafață orizontală cu capacitate corespunzătoare masei; în caz contrar (ex. podele înclinate, denivelate etc...) există pericolul de răsturnare.**

- **FOLOSIRE IMPROPRIE: este periculoasă folosirea aparatului de sudură pentru orice lucrare diferită de cea prevăzută (ex. dezgheța rea țevilor rețelei hidrice).**

- **DEPLASAREA APARATULUI DE SUDURĂ: asigurați întotdeauna butelia cu mijloace potrivite pentru a împiedica căderile accidentale.**

- **Se interzice ridicarea aparatului de sudură dacă nu s-au demontat dinainte butelia de gaz, alimentatorul de sârmă şi toate cablurile/țevile de interconexiuni sau de alimentare (dacă sunt prezente).**
  Singura modalitate admisă de ridicare este cea prevăzută în secțiunea "INSTALARE" din acest manual.

2. INTRODUCERE ŞI DESCRIERE GENERALĂ

2.1 INTRODUCERE

Model con I_2 max=180A
Aparat de sudură cu arc pe roți, monofazat, ventilat, pentru sudura TIG şi MMA cu curent continuu (DC) şi alternativ (AC). Dotat cu generator HF (înaltă frecvență) pentru amorsarea în TIG fără contact. Flexibilitate în folosirea cu diferite tipuri de materiale, precum oțel, oțel inoxidabil, cupru, titan, aluminiu, magneziu etc.
Model cu I_2 max=250A
Aparat de sudură cu arc pe roți, monofazat, ventilat, cu control electronic cu tiristoare, pentru sudura TIG şi MMA cu curent continuu (DC) şi alternativ (AC). Dotat cu generator HF (înaltă frecvență) pentru amorsarea în TIG fără contact. Flexibilitate în folosirea cu diferite tipuri de materiale, precum oțel, oțel inoxidabil, cupru, titan, aluminiu, magneziu etc.

2.2 ACCESORII DE SERIE
- Pistolet (răcit cu apă în versiunea R.A.).
- Cablu de întoarcere prevăzut cu cleşte de masă.
- Kit roţi.
- Adaptor butelie ARGON.
- Reductor de presiune.
- Grup de răcire a apei RA (numai pentru versiunile R.A.).

2.3 ACCESSORII LA CERERE
Model cu I_2 max=180A
- kit sudură MMA.
- Mască heliomată: cu filtru fix sau reglabil.

Model cu I_2 max=250A
- Comandă la distanţă manuală 1 potenţiometru.
- Comandă la distanţă manuală 2 potenţiometre.
- Comandă la distanţă cu pedală.
- Comandă la distanţă TIG PULSE.
- Kit sudură MMA.
- Mască heliomată: cu filtru fix sau reglabil.

3. DATE TEHNICE
3.1 PLACĂ INDICATOARE
Principalele date referitoare la utilizarea şi randamentul aparatului de sudură sunt menţionate pe placa indicatoare a acestuia cu următoarele semnificaţii:

Fig. A

1- Gradul de protecţie a carcasei.
2- Simbolul prizei de alimentare:
1~: tensiune alternativă monofazică;
3~: tensiune alternativă trifazică.
3- Simbolul **S**: indică faptul că se pot efectua operaţii de sudare într-un mediu cu risc de electrocutare ridicat (de ex. foarte aproape de mase metalice considerabile).
4- Simbolul procedeului de sudură prevăzut.
5- Simbolul structurii interne a aparatului de sudură.
6- Normă EUROPEANĂ de referinţă pentru siguranţa şi construcţia aparatelor de sudură cu arc electric.
7- Număr de înregistrare pentru identificarea aparatului de sudură (indispensabil pentru asistenţa tehnică, solicitarea pieselor de schimb, identificarea originii produsului).
8- Randamentul circuitului de sudură:
- **U_0 :** tensiune maximă în gol.
- **I_2/U_2:** Curent şi tensiune corespunzătoare conform normelor care pot fi transmise de aparatul de sudură în timpul sudurii.
- **X :** Raportul de intermitenţă: indică perioada în care aparatul de sudură poate produce curentul corespunzător (aceeaşi coloană). Se exprimă în % pe baza unui ciclu de 10 minute (de exemplu 60% = 6 minute de funcţionare, 4 minute de staţionare, ş.a.m.d.).
În cazul în care se vor depăşi parametrii de utilizare (raportaţi la temperatura mediului ambiant de 40°C), intervine protecţia termică a aparatului (aparatul rămâne în stand-by până când temperatura acestuia revine la valorile admise).
- **A/V - A/V:** indică gama de reglare a curentului de sudură (minim - maxim) la tensiunea de arc corespunzătoare.

9- Date caracteristice ale prizei de alimentare:
- **U_1:** Tensiunea alternativă şi frecvenţa de alimentare a aparatului de sudură (limitele admise ±10%):
- **$I_{1\ max}$:** Curent maxim absorbit din priză.
- **I_{1eff}:** Curentul efectiv de alimentare.

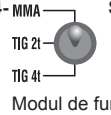
10- : Valoarea siguranţelor cu temporizare prevăzute pentru protecţie.
11- Simboluri care se referă la normele de siguranţă a căror semnificaţie este indicată în capitolul 1 „Măsuri de siguranţă generale pentru sudura cu arc electric”.

Observaţie: Exemplul de placă indicatoare prezentat este orientativ în ceea ce priveşte semnificaţia simbolurilor şi a cifrelor; valorile exacte ale datelor tehnice ale aparatului de sudură achiziţionat trebuie să fie indicate direct pe placa indicatoare a aparatului respectiv.

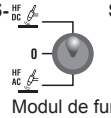
3.2 ALTE DATE TEHNICE:
- APARAT DE SUDURĂ: a se vedea tabelul 1 (TAB. 1).
- PISTOLET DE SUDURĂ: a se vedea tabelul 2 (TAB. 2).
Greutatea aparatului de sudură este indicată în tabelul 1 (TAB. 1).

4. DESCRIEREA APARATULUI DE SUDURĂ
4.1. DISPOZITIVE DE CONTROL, REGLAJ ŞI CONECTARE
Model cu I_2 max=180A (FIG. B)
1- Cablu de alimentare 2P + (P.E.).
2- Racord pentru conectarea ţevii de gaz (reductor presiune butelie – aparat de sudură).
3- Comutator gamma 1, gamma 2, oprit.
4- Deviator AC/DC.
- DC Curent continuu: pentru toate materialele grele (oţeluri, cupru, titan).
- AC Curent alternativ: pentru materialele uşoare (aluminiu, magneziu şi aliajele acestora).

5- Scală gradată.
6- Reglare curent de sudură.
7- Racord pentru conectarea ţevii de gaz a pistoletului TIG.
8- Priză rapidă pozitivă (+/~) pentru a conecta cablul de sudură.
9- Priză rapidă negativă (-/~) pentru a conecta cablul de sudură.
10- Conector pentru conectare cablu buton pistolet.
11- Led galben în mod normal stins; când este aprins arată intervenţia protecţiei termice: în interiorul aparatului de sudură s-a atins o temperatură excesivă. Aparatul de sudură rămâne aprins fără a debita curent, până la atingerea unei temperaturi normale. Restabilirea se face automat.
12- Ledul verde arată că aparatul de sudură este conectat la reţea şi că este gata de funcţionare.
13- Reglarea timpului post-gaz.
14- **Selector modul TIG/MMA:**



Modul de funcţionare: TIG 2 TIMPI, TIG 4 TIMPI şi modul MMA.
15- **Selector modul TIG:**



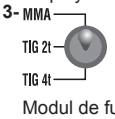
Modul de funcţionare:
- TIG DC cu amorsare HF cu excludere automată la arc aprins;
- HF exclusă;
- TIG AC cu HF continuă.

Model cu I_2 max=250A (FIG. C)
1- Cablu de alimentare 2P + (P.E.).
2- Racord pentru conectarea ţevii de gaz (reductor presiune butelie - aparat de sudură).
3- Întrerupător general O/OFF – I/ON.
4- Deviator AC/DC.
- DC Curent continuu: pentru toate materialele grele (oţeluri, cupru, titan).
- AC Curent alternativ: pentru materialele uşoare (aluminiu, magneziu şi aliajele acestora).

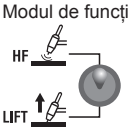
5- Priză rapidă pozitivă (+/~) pentru a conecta cablul de sudură.
6- Priză rapidă negativă (-/~) pentru a conecta cablul de sudură.
7- Conector pentru comenzi la distanţă:
La aparatul de sudură se pot aplica, prin intermediul conectorului special cu 14 poli aflat în partea din spate, diferite tipuri de comenzi la distanţă. Fiecare dispozitiv este recunoscut automat şi permite reglarea următorilor parametri:
- **Comandă la distanţă cu un potenţiometru:**
prin rotirea butonului potenţiometrului, se modifică curentul principal de la minim la maxim. Reglarea curentului principal poate fi efectuată numai cu comanda la distanţă.
- **Comandă la distanţă cu pedală:**
valoarea curentului este determinată de poziţia pedalei. De asemenea, în modul TIG 2T, apăsarea pedalei acţionează ca o comandă de start pentru aparat în locul butonului pistoletului.
- **Comandă la distanţă cu două potenţiometre:**
primul potenţiometru reglează curentul principal. Al doilea potenţiometru reglează un alt parametru care depinde de modul de sudură activ. Prin rotirea acestui potenţiometru este afişat parametrul care se modifică (care nu mai poate fi controlat cu butonul panoului). Semnificaţia celui de-al doilea potenţiometru este: RAMPĂ FINALĂ dacă este în modul TIG.
- **Comandă la distanţă TIG-PULSE:**
permite efectuarea sudurilor TIG cu curent pulsat, cu posibilitatea reglării parametrilor principali la distanţă: Intensitatea
curentului de bază, intensitatea curentului de impuls, durata impulsului de curent, perioada impulsurilor de curent. Acest procedeu permite efectuarea unui control mai bun al aportului termic, prin urmare se pot suda materiale cu grosimi mici sau cu tendinţa de fisurare la cald; de asemenea, favorizează sudura unor piese cu grosimi diferite şi a unor oţeluri neasemănătoare, de tipul inox sau slab aliate.

8- Racord pentru conectarea ţevii de gaz a pistoletului TIG.
9- Conector pentru conectare cablu buton pistolet.
10- Led verde de prezenţă a tensiunii la ieşire.
11- Led galben: în mod normal stins, când este aprins indică blocarea aparatului de sudură prin intervenţia uneia dintre următoarele protecţii:
- Protecţia termică: în interiorul aparatului de sudură s-a atins o temperatură excesivă. Aparatul de sudură rămâne aprins fără a debita curent, până la atingerea unei temperaturi normale. Restabilirea se face automat.
- Protecţie la scurt-circuit: s-a produs un scurt circuit cu o durată mai mare de 1,5 sec (lipirea electrodului), iar aparatul de sudură este blocat.

Restabilirea se face automat.
Codificarea de pe display este următoarea:
“°C” intervenţia unuia dintre termostatele de siguranţă din cauza supra-încălzirii aparatului de sudură.
12- Display alfanumeric.
13- **Selector modul TIG/MMA:**



Modul de funcţionare: TIG 2 TIMPI, TIG 4 TIMPI şi modul MMA.
14- **Selector modul TIG:**

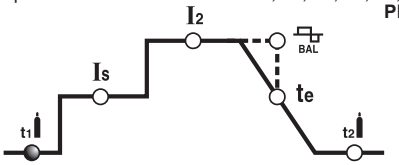


Modul de funcţionare:

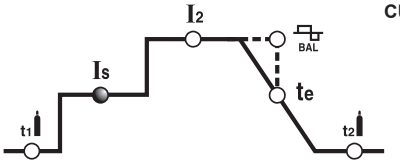
TIG DC: amorsare HF cu excludere automată la arc aprins.
TIG AC cu HF continuă.

TIG DC: amorsare LIFT,
TIG AC nu este posibil. Pe display se afişează “Err HF”.
15- **ENCODER**

Buton şi Encoder de selectare şi setare a parametrilor de sudură, semnalaţi prin aprinderea unuia din Ledurile 16, 17, 18, 19, 20, 21.
16- **PRE-GAZ**

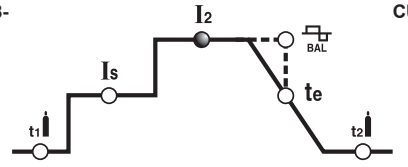


În modul TIG reprezintă timpul de PRE-GAZ în secunde. Îmbunătăţeşte pornirea sudurii.
17- **CURENT INIŢIAL**



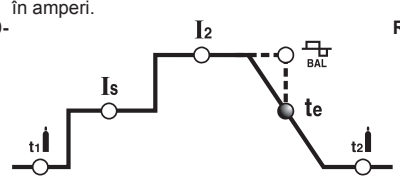
În modul TIG 4 timpi reprezintă curentul iniţial Is menţinut pentru tot timpul în care este apăsat butonul pistoletului (reglare în amperi).

18- **CURENTUL PRINCIPAL**



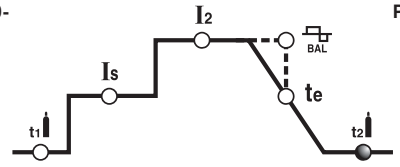
În modul TIG AC/DC, MMA reprezintă curentul I_2 la ieşire. Parametrul este măsurat în amperi.

19- **RAMPA FINALĂ**



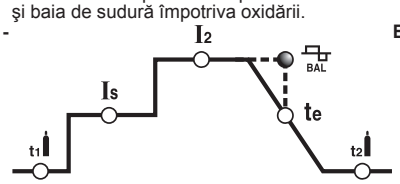
În modul TIG AC/DC permite reglarea RAMPEI FINALE a curentului de sudură la eliberarea butonului pistoletului; această reglare permite evitarea formării craterului la terminarea sudurii şi permite umplerea cu material de aport în timpul fazei de scădere a curentului.

20- **POST-GAZ**



În modul TIG reprezintă timpul de POST-GAZ în secunde şi protejează electrodul şi baia de sudură împotriva oxidării.

21- **BALANCE**



În modul TIG AC, parametrul reprezentat indică raportul (în procent) dintre timpul în care polaritatea curentului este pozitiv la ieşire din EN- (electrod negativ) şi perioada totală a curentului alternativ. Cu cât este mai mare valoarea EN-, cu atât mai mare este penetrarea (reglare în %) **(TAB. 5)**.

5. INSTALARE

ATENȚIE! EFECTUAȚI TOATE OPERAȚIILE DE INSTALARE ŞI CONECTARE A APARATULUI DE SUDURĂ NUMAI CÂND ACESTA ESTE OPRIT ŞI DECONECTAT DE LA REȚEAUA DE ALIMENTARE.
LEGĂTURILE ELECTRICE ALE APARATULUI TREBUIE SĂ FIE EFECTUATE NUMAI DE CĂTRE PERSONAL EXPERT SAU CALIFICAT.

5.1 PREGĂTIRE (FIG. D)

Înlăturați aparatul de sudură din ambalajul său original şi montați piesele aferente prezente în ambalaj.

5.1.1 Asamblarea cablului de masă - cleşte (FIG. E)

5.1.2 Asamblare cablu de sudură-cleşte port-electrod (FIG. F) (folosire MMA)

5.1.3 Modalitățile de ridicare a aparatului de sudură

Model cu I_2 max=180A
Nu este prevăzut cu sisteme de ridicare.

Model cu I_2 max=250A
Ridicarea aparatului trebuie efectuată potrivit modalităților indicate în **Fig. G**. Acest lucru este valabil atât pentru prima instalare, cât şi pentru întreaga durată de viață a aparatului.

5.2 POZIȚIONAREA APARATULUI DE SUDURĂ

Stabiliți locul de instalare al aparatului de sudură astfel încât să nu existe vreun obstacol în fața deschizăturii pentru intrarea şi ieşirea aerului de răcire (circulare forțată prin intermediul ventilatorului dacă există); în acelaşi timp asigurați-vă că nu se aspiră praf, aburi corosivi, umiditate, etc.
Lăsați un spațiu liber de cel puțin 250 mm în jurul aparatului de sudură.

ATENȚIE! Poziționați aparatul de sudură pe o suprafață plană corespunzătoare pentru a suporta greutatea acestuia şi pentru a preveni răsturnarea sau deplasările periculoase ale aparatului.

5.3 CONECTAREA LA REȚEAUA DE ALIMENTARE

- Înainte de efectuarea oricărei legături electrice, controlați ca tensiunea şi frecvența de rețea disponibile în locul de instalare să corespundă cu placa indicatoare a aparatului de sudură.
- Aparatul de sudură trebuie să fie conectat numai la un sistem de alimentare cu conductor de nul legat la pământ.
- Pentru a garanta protecția față de contactul indirect folosiți întrerupătoare diferențiale de tipul:
  - Tipul A ( ) pentru maşini monofază;
  - Tipul B ( ) pentru maşini trifază.
- Pentru a fi în conformitate cu cerințele normei EN 61000-3-11 (Flicker) se recomandă conectarea aparatului de sudură la o rețea de alimentare care are o impedanță la borne inferioară valorii Zmax = 0.25ohm.
- Aparatul de sudură nu corespunde cerințelor normei IEC/EN 61000-3-12. Dacă acesta este conectat la o rețea de alimentare publică, instalatorul sau utilizatorul trebuie să verifice dacă aparatul de sudură poate fi conectat (dacă este necesar, consultați societatea de distribuție).

5.3.1 Ştecăr şi priză

Conectați la cablul de alimentare un ştecăr conform normelor (2P + P.E) (230V); (3P + P.E) (400V) şi corespunzător curentului indicat şi asigurați o priză de rețea dotată cu siguranțe sau întrerupător automat; clema de împământare corespunzătoare trebuie să fie legată la firul de împământare (galben-verde) al cablului de alimentare. Tabelul **(TAB. 1)** indică valorile recomandate în amperi pentru siguranțele cu temporizare, alese în baza curentului nominal maxim transmis de aparatul de sudură şi în baza tensiunii nominale de alimentare.

ATENȚIE! Nerespectarea regulilor mai sus menționate poate duce la nefuncționarea sistemului de siguranță prevăzut de fabricant (clasa I) cu riscuri grave pentru persoane (de ex. electrocutare) sau pentru obiecte (de ex. incendiu).

5.4 CONECTĂRILE CIRCUITULUI DE SUDURĂ

ATENȚIE! ÎNAINTE DE EFECTUAREA CONECTĂRILOR DE MAI JOS, ASIGURAȚI-VĂ CĂ APARATUL DE SUDURĂ ESTE OPRIT ŞI DECONECTAT DE LA REȚEAUA DE ALIMENTARE.
Tabelul **(TAB. 1)** indică valorile recomandate pentru cablurile de sudură (în mm^2) în baza curentului maxim transmis de aparatul de sudură.

5.4.1 Sudura TIG

Conectarea pistoletului
- Introduceți cablul port-curent în borna rapidă respectivă (-/~). Conectați conectorul cu trei poli (butonul pistoletului) la priza respectivă. Conectați țeava de gaz al pistoletului la racordul respectiv.

Conectarea cablului de întoarcere a curentului de sudură
- Trebuie conectat la piesa de sudat sau la bancul metalic pe care aceasta este aşezată, cât mai aproape posibil de îmbinarea ce se execută.
  Acest cablu trebuie conectat la borna cu simbolul (+/~).

Conectarea la butelia de gaz
- Înfiletați reductorul de presiune pe supapa buteliei de gaz interpunând reductorul special furnizat ca accesoriu.
- Conectați tubul de intrare al gazului la reductor şi strângeți inelul din dotare.
- Slăbiți piulița de reglare a reductorului de presiune înainte de a deschide ventilul buteliei.
- Deschideți butelia şi reglați cantitatea de gaz (l/min) în funcție de datele orientative de folosire, după cum este indicat în tabel (TAB. 4); eventualele reglări de flux ale gazului pot fi efectuate în timpul sudurii prin acționarea piuliței reductorului de presiune. Verificați etanşeitatea tuburilor şi a racordurilor.
  ATENȚIE! Închideți întotdeauna supapa buteliei cu gaz la terminarea lucrului.

5.4.2 Sudarea MMA

Majoritatea electrozilor înveliți se conectează la polul pozitiv (+) al generatorului; electrozii care conțin un înveliş cu caracter acid se conectează numai la polul negativ (-).

Conectare cablu de sudură - cleşte portelectrod
Cablul este dotat la capăt cu o clemă specială care serveşte la apucarea părții neacoperite a electrodului.
Acest cablu se conectează la clema cu simbolul (+) .

Conectarea cablului de masă al curentului de sudare
Se conectează la piesa de sudat sau la bancul metalic pe care este sprijinit, cât mai aproape posibil de joncțiunea de sudat.
Acest cablu se conectează la clema cu simbolul (-).

Recomandări:
- Rotiți la maxim conectorii cablurilor de sudură în prizele rapide (dacă sunt prezente), pentru a garanta un contact electric perfect; în caz contrar se poate produce o supraîncălzire a conectorilor respectivi rezultând în deteriorarea rapidă a acestora şi pierderea eficacității lor.
- Folosiți cele mai scurte cabluri de sudură posibile.
- Evitați folosirea structurilor metalice care nu fac parte din piesa în lucru în locul cablului de masă al curentului de sudare; acest lucru poate fi periculos pentru măsurile de siguranță şi poate avea rezultate nesatisfăcătoare pentru sudură.

6. SUDAREA: DESCRIEREA PROCEDEULUI

6.1 SUDURA TIG

Sudura TIG este un procedeu de sudură care foloseşte căldura produsă de arcul electric care este aprins şi menținut între un electrod nefuzibil (de Tungsten) şi piesa de sudat. Electrodul de Tungsten este susținut de un pistolet de sudură corespunzător în măsură să transmită curentul de sudare şi să protejeze electrodul şi baia de sudare de oxidarea atmosferică prin intermediul unui flux de gaz inert (de obicei Argon: Ar 99,5%) care se scurge prin ajutajul ceramic. **(FIG. H).**
Este indispensabil ca pentru o bună sudură, să se folosească diametrul exact de electrod cu tipul de curent corespunzător, precum este prezentat în tabel **(TAB. 4).**
Protuberanța normală a electrodului din ajutaj ceramic este de 2-3 mm şi poate atinge 8 mm pentru sudările în unghi.
Sudura se efectuează prin fuziunea celor două margini ale joncțiunii. Pentru grosimi subțiri preparate în acest scop (de până la 1 mm circa) nu este necesară folosirea materialului de adaos **(FIG. I).**
Pentru grosimi mai mari, este necesară folosirea de bare din aceeaşi compoziție cu materialul de bază şi cu un diametru corespunzător, şi o pregătire adecvată a marginilor de sudat **(FIG. L).** Pentru o mai bună reuşită a sudurii este necesar ca piesele de sudat să fie foarte bine curățate, fără urme de oxizi, uleiuri, grăsimi, solvenți, etc.

6.1.1 Aprindere HF şi LIFT

Aprindere HF
Aprinderea arcului electric are loc fără un contact între electrodul de Tungsten şi piesa de sudat, ci printr-o scânteie generată de un dispozitiv de înaltă frecvență.
Această modalitate de aprindere nu implică nici angajarea electrodului de Tungsten în baia de sudură, nici uzura electrodului şi permite o pornire uşoară în toate pozițiile de sudură.
Procedeu:
Apăsați pe butonul pistoletului de sudură, apropiind vârful electrodului de piesa de sudat (2-3 mm); aşteptați aprinderea arcului prin impulsurile HF, şi, cu arcul aprins, formați baia de sudare pe piesă, continuând apoi pe lungimea joncțiunii.
În cazul în care apar dificultăți la aprinderea arcului, chiar dacă se constată prezența gazului şi sunt vizibile descărcările HF, nu insistați prea mult să supuneți electrodul la acțiunea impulsurilor HF, ci verificați integritatea de la suprafață şi conformația vârfului, eventual reascuțindu-l la polizor.

Aprindere LIFT (Model cu I_2 max=250A)
Aprinderea arcului electric are loc prin îndepărtarea electrodului de Tungsten de piesa de sudat. Această modalitate de aprindere provoacă mai puține dereglări electro-iradiante şi reduce la minimum angajarea electrodului de Tungsten, şi deci uzura acestuia.
Procedeu:
Situați vârful electrodului pe piesă, apăsând uşor. Apăsați complet butonul pistoletului de sudură şi ridicați electrodul la 2-3 mm cu câteva secunde de întârziere, obținând astfel aprinderea arcului. Aparatul de sudură degajă inițial un curent I_{BASE} ; după câteva

secunde se va transmite curentul de sudură setat. La terminarea ciclului de sudură, curentul se stinge prin setarea rampei de reducere a curentului.

6.1.2 Sudura TIG CC
Sudura TIG CC este prevăzută pentru toate tipurile de oţel carbon slab aliate şi înalt aliate şi pentru metalele grele, cupru, nichel, titan şi aliajele acestora.
Pentru sudura în TIG CC cu electrodul la polul (-) se foloseşte de obicei electrodul cu 2% Toriu (bandă colorată roşie) sau electrodul cu 2% Ceriu (bandă colorată gri).
Este necesar să se ascută axial vârful electrodului de Tungsten la polizor, aşa cum este prezentat în **FIG. M**, având grijă ca vârful să fie perfect concentric pentru a evita devieri ale arcului în timpul sudurii. Este necesară efectuarea ascuţirii electrodului în sensul lungimii acestuia. Această operaţie se va repeta periodic în funcţie de folosirea şi uzura electrodului, sau când acesta a fost contaminat sau oxidat în mod accidental, sau folosit în mod incorect. În modul TIG CC este posibilă funcţionarea cu 2 timpi (2T) şi cu 4 timpi (4T).

6.1.3 Sudura TIG CA
Acest tip de sudură permite sudura pe metale precum aluminiu şi magneziu care formează pe suprafeţele lor un strat de oxid protector şi izolant. Inversând polaritatea curentului de sudură este posibilă „ruperea" stratului superficial de oxid printr-un mecanism denumit „sablare ionică". Tensiunea este alternativ pozitivă (EP) şi negativă (EN) pe electrodul de Tungsten. În timpul timpului EP oxidul este înlăturat de pe suprafaţă („curăţare" sau „decapare") permiţând formarea băii. În timpul timpului EN se înregistrează un aport termic maxim asupra piesei, ceea ce permite sudura.
Model cu I_2 max=250A: Posibilitatea varierii parametrului balance în CA permite reducerea timpului curentului EP la minim, permiţând o sudură mai rapidă.
Valorile superioare de balance permit o sudură mai rapidă, o penetrare mai bună, un arc de sudură mai concentrat, o baie de sudură mai restrânsă şi o încălzire mai limitată a electrodului. Valorile inferioare permit o curăţare mai bună a piesei. Folosirea unei valori prea scăzute de balance provoacă o lărgire a arcului şi a părţii dezoxidate, o supraîncălzire a electrodului cu consecinţa formării unei sfere pe vârf şi deteriorarea uşurinţei de aprindere şi direcţionării arcului. Folosirea unei valori excesive de balance provoacă o baie de sudură „murdară" cu incluziuni întunecate.
Tabelul **(TAB. 5)** rezumă efectele de variaţie a parametrilor în sudura CA.
În modul TIG CA este posibilă funcţionarea cu 2 timpi (2T) şi cu 4 timpi (4T).
În plus sunt valabile instrucţiunile referitoare la procedeul de sudură.
În tabelul **(TAB. 4)** sunt prezentate datele orientative pentru sudura pe aluminiu; tipul de electrod mai potrivit este electrodul de Tungsten pur (fâşie de culoare verde).

6.1.4 Procedeu
- Reglaţi curentul de sudură la valoarea dorită cu ajutorul manetei; adaptaţi-l, eventual, în timpul sudurii la aportul termic necesar real.
- Apăsaţi butonul pistoletului, verificând efluxul corect de gaz de la pistolet; reglaţi, dacă trebuie, timpul de PRE-GAZ (numai modelul cu I_2 max=250A) şi de POST-GAZ: aceşti timpi trebuie să fie reglaţi în funcţie de condiţiile operative, îndeosebi întârzierea gazului trebuie să fie de aşa natură încât să permită, la sfârşitul sudurii, răcirea electrodului şi a băii fără a intra în contact cu atmosfera (oxidări şi contaminări).

Mod TIG cu secvenţa 2T:
- Apăsând până la capăt butonul pistoletului (P.T.), amorsaţi arcul şi păstraţi o distanţă de 2-3 mm faţă de piesă.
- Pentru a întrerupe sudura, eliberaţi butonul pistoletului, determinând anularea treptată a curentului (dacă este cuplată funcţia RAMPA FINALĂ numai modelul cu I_2 max=250A) sau stingerea imediată a arcului cu post-gazul următor.

Mod TIG cu secvenţă 4T (Model cu I_2 max=180A):
- La prima apăsare a butonului se amorsează arcul cu curentul de sudură. Această valoare este menţinută şi cu butonul eliberat. Când se apasă din nou şi se eliberează butonul se termină ciclul de sudură, începând perioada de POST GAZ.

Mod TIG cu secvenţă 4T (Model cu I_2 max=250A):
- La prima apăsare a butonului se amorsează arcul cu un curent I_{Start} . La eliberarea butonului, curentul creşte până la valoarea curentului de sudură; această valoare se menţine şi după eliberarea butonului. Când se apasă din nou butonul, curentul scade potrivit funcţiei RAMPA FINALĂ până la I_{minim} . Acesta din urmă se menţine până la eliberarea butonului, ce termină ciclul de sudură începând perioada de POST GAZ. În schimb, dacă în timpul funcţiei RAMPA FINALĂ se eliberează butonul, ciclul de sudură se termină imediat şi începe perioada de POST-GAZ.

6.2 SUDAREA MMA
- Este necesară respectarea indicaţiilor producătorului de pe ambalajul electrozilor utilizaţi indicând polaritatea corectă a electrozilor precum şi curentul optim de sudare (de obicei aceste indicaţii sunt prezente pe ambalajul electrozilor).
- Curentul de sudare se reglează în funcţie de diametrul electrodului utilizat şi de tipul de sudură care se doreşte să se efectueze; în scop informativ, curentul utilizat pentru diferitele tipuri de diametru de electrozi este:

Ø Electrod (mm)	Curentul de sudare (A)		
	min.		max.
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200
5	150	-	250

- De reţinut este faptul că pentru electrozi de acelaşi diametru se vor utiliza valori de curent ridicate pentru suduri pe orizontală, în timp ce pentru suduri pe verticală sau deasupra capului se vor utiliza valori de curent mai scăzute.
- Caracteristicile mecanice ale joncţiunii sudate sunt determinate pe lângă intensitatea curentului ales şi de alţi parametri de sudare precum lungimea arcului, viteza şi poziţia în timpul executării, diametrul şi calitatea electrozilor (pentru o conservare corectă a electrozilor feriţi-i de sursele de umiditate prin intermediul ambalajelor sau recipientelor corespunzătoare).

6.2.1 Procedeu
- Cu masca ÎN FAŢA OCHILOR, frecaţi vârful electrodului de piesa de sudat, efectuând o mişcare similară a aprinderii unui chibrit; aceasta este metoda cea mai corectă pentru declanşarea arcului.
  ATENŢIE: NU LOVIŢI electrodul de piesă; se riscă dăunarea învelişului electrodului îngreunând declanşarea arcului.
- Imediat ce s-a declanşat arcul, încercaţi să menţineţi o oarecare distanţă faţă de piesă egală cu diametrul electrodului utilizat şi menţineţi această distanţă destul de constant posibil în timpul sudurii; amintiţi-vă că înclinaţia electrodului în direcţia de avansare trebuie să fie de aproximativ 20-30 grade.
- La sfârşitul cordonului de sudură, orientaţi extremitatea electrodului înapoi faţă de direcţia de avansare, deasupra craterului format pentru a-l umple şi ridicaţi electrodul imediat de la baia de sudare pentru stingerea arcului **(ASPECTE ALE CORDONULUI DE SUDURĂ - FIG. N)**.

7. ÎNTREŢINERE

ATENŢIE! ÎNAINTE DE EFECTUAREA OPERAŢIILOR DE ÎNTREŢINERE, ASIGURAŢI-VĂ CĂ APARATUL DE SUDURĂ ESTE OPRIT ŞI DECONECTAT DE LA REŢEAUA DE ALIMENTARE.

7.1 ÎNTREŢINERE OBIŞNUITĂ:
OPERAŢIILE DE ÎNTREŢINERE OBIŞNUITĂ POT FI EFECTUATE DE CĂTRE OPERATOR.

7.1.1 ÎNTREŢINEREA PISTOLETULUI DE SUDURĂ
- Evitaţi să sprijiniţi pistoletul de sudură şi cablul acestuia pe piese metalice calde; acest lucru poate cauza fuziunea materialelor izolante şi scoaterea din funcţiune a bobinei.
- Verificaţi periodic etanşeitatea tubulaturii şi racordurile de gaz.
- Cuplaţi cu grijă cleştele de strângere a electrodului, difuzorul de gaz calibrat cu diametrul electrodului ales, pentru a evita supra-încălziri, difuzarea necorespunzătoare a gazului şi funcţionarea greşită.
- Controlaţi, înainte de fiecare folosire, starea de uzură şi corectitudinea montării părţilor terminale ale pistoletului: duză, electrod, cleşte de strângere a electrodului, difuzor de gaz.

7.2 ÎNTREŢINERE SPECIALĂ
OPERAŢIILE DE ÎNTREŢINERE SPECIALĂ TREBUIE SĂ FIE EFECTUATE NUMAI DE PERSONAL CALIFICAT SAU EXPERT ÎN DOMENIUL ELECTRIC ŞI MECANIC.

ATENŢIE! ÎNAINTE DE A ÎNLĂTURA PLĂCILE CARCASEI APARATULUI DE SUDURĂ PENTRU A AVEA ACCES LA INTERIORUL ACESTUIA, ASIGURAŢI-VĂ CĂ APARATUL ESTE OPRIT ŞI DECONECTAT DE LA REŢEAUA DE ALIMENTARE.
Eventualele verificări efectuate sub tensiune în interiorul aparatului de sudură pot cauza electrocutări grave datorate contactului direct cu părţile sub tensiune şi/ sau leziuni datorate contactului direct cu piesele în mişcare.
- Verificaţi interiorul aparatului de sudură periodic sau frecvent, în funcţie de utilizare şi de gradul de praf din mediul în care se lucrează cu acesta şi înlăturaţi praful depozitat pe fişele electronice, cu o perie foarte moale sau cu solvenţi adecvaţi.
- În timpul acestei operaţii verificaţi ca legăturile electrice să fie strânse bine şi cablurile să nu prezinte daune la nivelul izolării.
- La terminarea acestor operaţii, repoziţionaţi panourile aparatului de sudură, strângând bine şuruburile de fixare.
- Evitaţi întotdeauna efectuarea operaţiilor de sudare cu aparatul deschis.

8. DEPISTAREA DEFECTELOR
ÎN CAZUL ÎN CARE FUNCŢIONAREA APARATULUI DE SUDURĂ NU ESTE CORESPUNZĂTOARE ŞI ÎNAINTEA EFECTUĂRII ORICĂRUI CONTROL MAI SISTEMATIC SAU ÎNAINTE DE A CONTACTA UN CENTRU DE ASISTENŢĂ AUTORIZAT, CONTROLAŢI CA:
- Curentul de sudură, reglat prin intermediul potenţiometrului referitor la scala gradată în amperi să fie conform diametrului şi tipului de electrod utilizat.
- Prin acţionarea întrerupătorului general „ON", lampa corespunzătoare să fie aprinsă; în caz contrar defectul este de obicei la nivelul reţelei de alimentare (cabluri, priză şi/ sau ştecăr, siguranţe, etc.).
- Să nu fie aprins ledul galben care semnalează intervenţia siguranţei termice.
- Asiguraţi-vă că raportul de intermitenţă nominală este corespunzător; în caz de intervenţie a protecţiei termostatice, aşteptaţi răcirea naturală a aparatului de sudură; verificaţi funcţionalitatea ventilatorului.
- Legăturile circuitului de sudură să fie efectuate în mod corespunzător; în special verificaţi ca clema cablului pentru legare la masă să fie efectiv conectată la piesă fără să fie interpuse alte materiale izolante (ca de ex. vopsele).
- Gazul de protecţie utilizat să fie cel corect (Argon 99,5%) şi într- o cantitate corespunzătoare.

SVENSKA

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

sid.

1. ALLMÄNNA SÄKERHETSANVISNINGAR FÖR BÅGSVETSNING 49
2. INLEDNING OCH ALLMÄN BESKRIVNING 49
2.1 INLEDNING 49
2.2 SERIETILLBEHÖR 49
2.3 EXTRA TILLBEHÖR 50
3. TEKNISKA DATA 50
3.1 INFORMATIONSSKYLT 50
3.2 ANDRA TEKNISKA DATA 50
4. BESKRIVNING AV SVETSEN 50
4.1 KONTROLL-, REGLERINGS- OCH ANSLUTNINGSANORDNINGAR 50
5. INSTALLATION 51
5.1 IORDNINGSTÄLLNING 51
5.1.1 Montering av återledarkabel-tång 51
5.1.2 Montering av svetskabeln- elektrodhållarklämman (MMA-användning) 51
5.1.3 Svetsens lyftläge 51
5.2 PLACERING AV SVETSEN 51
5. 3 ANSLUTNING TILL ELNÄTET 51
5.3.1 Stickpropp och uttag 51
5.4 ANSLUTNING AV SVETSKRETSEN 51
5.4.1 TIG-svetsning 51
5.4.2 MMA-SVETSNING 51
6. SVETSNING: BESKRIVNING AV TILLVÄGAGÅNGSSÄTT 51
6.1 TIG-SVETSNING 51
6.1.1 HF- och LIFT-tändning 51
6.1.2 TIG DC-svetsning 51
6.1.3 TIG AC-svetsning 52
6.1.4 Tillvägagångssätt 52
6.2 MMA-SVETSNING 52
6.2.1 Svetsning 52
7. UNDERHÅLL 52
7.1 ORDINARIE UNDERHÅLL 52
7.1.1 Skärbrännare 52
7.2 EXTRA UNDERHÅLL 52
8. FELSÖKNING 52

SVETSAR FÖR TIG- OCH MMA-SVETSNING FÖRUTSEDDA FÖR INDUSTRIELLT OCH PROFESSIONELLT BRUK.
Anmärkning: i den text som följer kommer vi att använda oss av termen "svets".

1. ALLMÄNNA SÄKERHETSANVISNINGAR FÖR BÅGSVETSNING

Operatören måste vara väl insatt i hur svetsen ska användas på ett säkert sätt, vidare måste han vara informerad om riskerna i samband med bågsvetsning, om de respektive skyddsåtgärderna och nödfallsprocedurerna.
(Vi hänvisar även till "TEKNISK SPECIFIKATION IEC eller CLC/TS 62081": INSTALLATION OCH ANVÄNDNING AV APPARATER FÖR BÅGSVETSNING).

- **Undvik direktkontakt med svetskretsen: spänningen på tomgång från svetsen kan under vissa förhållanden vara farlig.**
- **Stäng av svetsen och drag ut stickproppen ur uttaget innan du ansluter svetskablarna eller utför några kontroller eller reparationer.**
- **Stäng av svetsen och koppla från den från elnätet innan du byter ut förslitningsdetaljer på skärbrännaren.**
- **Utför den elektriska installationen i enlighet med gällande normer och säkerhetslagstiftning.**
- **Svetsen får endast anslutas till ett matningssystem med en neutral ledning ansluten till jord.**
- **Försäkra er om att nätuttaget är korrekt anslutet till jord.**
- **Använd inte svetsen i fuktig eller våt miljö eller i regn.**
- **I närvaro av en vätskeavkylningsenhet, måste påfyllningsåtgärderna utföras med avstängd svets som kopplas ifrån matningsnätet.**

- **Svetsa inte på behållare eller rörledningar som innehåller eller har innehållit brandfarliga ämnen i vätske- eller gasform.**
- **Undvik att arbeta på material som rengjorts med klorhaltiga lösningsmedel eller i närheten av sådana ämnen.**
- **Svetsa aldrig på behållare under tryck.**
- **Avlägsna alla brandfarliga ämnen (t.ex. trä, papper, trasor m.m.) från arbetsområdet.**
- **Försäkra er om att ventilationen är tillfredsställande eller använd er av något hjälpmedel för utsugning av svetsgaserna i närheten av bågen; det är nödvändigt med en systematisk kontroll för att bedöma gränserna för exponeringen för rök från svetsningen, beroende på rökens sammansättning och koncentration samt exponeringens längd.**
- **Håll gastuben på avstånd från värmekällor, inklusive solljus (om sådan används).**

- **Se alltid till att ha en lämplig elektrisk isolering i förhållande till elektroden, stycket som bearbetas och eventuella jordade metalldelar som befinner sig i närheten (åtkomliga).**
  Detta kan i normala fall uppnås genom att man bär skyddshandskar, skor, skydd för huvudet och skyddskläder som är avsedda för ändamålet samt genom användningen av isolerande plattformar eller mattor.
- **Skydda alltid ögonen med för detta avsedda UV-glas monterade på mask eller hjälm.**
  Använd för detta avsedda ej brännbara skyddskläder och handskar, och undvik att utsätta huden för ultraviolett och infraröd strålning från svetsbågen; även andra personer som befinner sig i närheten av bågen måste skyddas med hjälp av icke reflekterande skärmar eller draperier.

- **Svetsströmmens genomgång förorsakar uppkommandet av elektromagnetiska fält (EMF) som kan lokaliseras runt svetskretsen.**

De elektromagnetiska fälten kan förorsaka störningar på viss medicinteknisk utrustning (t.ex. pacemaker, respiratorer, metallproteser osv.).
Lämpliga skyddsåtgärder ska vidtas för personer som bär en sådan utrustning. Till exempel kan de förbjudas tillträde till det område som svetsen används vid.
Denna svets uppfyller kraven i tekniska normer för produkter som enbart är avsedda att användas inom industrin och för professionellt bruk. Överensstämmelse med de grundläggande begränsningarna för mänsklig exponering av elektromagnetiska fält i hemmet kan ej garanteras.

Operatören ska tillämpa följande förfaranden för att minska exponeringen av de elektromagnetiska fälten:

- **Fixera enheten så nära de två svetskablarna som möjligt.**
- **Huvudet och överkroppen ska hållas på så långt avstånd som möjligt från svetskretsen.**
- **Snurra inte svetskablarna runt omkring kroppen.**
- **Svetsa inte med kroppen mitt i svetskretsen. Håll båda kablarna på samma sida om kroppen.**
- **Kabeln för svetsströmmens återledning till arbetsstycket att svetsa ska anslutas så nära som möjligt den fog som håller på att bearbetas.**
- **Svetsa inte i närheten av svetsen, sittande på den eller stödd mot den (minimiavstånd: 50 cm).**
- **Lämna inga ferromagnetiska föremål i närheten av svetskretsen.**
- **Minimiavstånd d= 20 cm (FIG. O).**

- **Apparat av klass A:**

Denna svets uppfyller kraven i tekniska normer för produkter som endast är avsedda att användas inom industrin och för professionellt bruk. Överensstämmelse med elektromagnetisk kompatibilitet i hushållsbyggnader och i byggnader som är direkt kopplade till ett elnät med lågspänning för eldistribution till hushållsbyggnader garanteras inte.

EXTRA FÖRSIKTIGHETSÅTGÄRDER

- **SVETSNINGSARBETE:**
  - **i miljö med ökad risk för elektrisk stöt.**
  - **i angränsande utrymmen.**
  - **i närvaro av brandfarligt eller explosivt material.**

  MÅSTE först bedömas av en "Ansvarig expert" och alltid utföras i närvaro av andra personer som är skolade för ett eventuellt ingrepp i en nödsituation.
  De tekniska skyddsanordningar som beskrivs i 5.10; A.7; A.9. i "TEKNISK SPECIFIKATION IEC eller CLC/TS 62081" MÅSTE tillämpas.
- **det MÅSTE vara förbjudet att svetsa med operatören upplyft från marken, förutom vid en eventuell användning av en säkerhetsplattform.**
- **SPÄNNING MELLAN ELEKTRODHÅLLARE ELLER SKÄRBRÄNNARE: om man arbetar med flera svetsar på samma stycke eller på flera elektriskt sammankopplade stycken kan detta ge upphov till en sammanlagd farlig spänning på tomgång mellan två olika elektrodhållare eller skärbrännare, ända upp till ett värde som kan uppnå det dubbla jämfört med den tillåtna gränsen.**
  En kunnig samordnare måste utföra en mätning för att kunna avgöra huruvida en risk föreligger och vidta lämpliga skyddsåtgärder på det sätt som indikeras i 5.9 i "TEKNISK SPECIFIKATION IEC eller CLC/TS 62081".

ÖVRIGA RISKER

- **VÄLTNING: placera svetsen på en horisontell yta med en kapacitet som lämpar sig till vikten. Annars (t. ex. om golvet lutar eller är ojämnt) kan enheten välta.**

- **FELAKTIG ANVÄNDNING: det är farligt att använda svetsen för bearbetningar som skiljer sig från dem den är avsedd till (t.ex. för att tina upp vattenledningsrör).**

- **FÖRFLYTTNING AV SVETSEN: fäst alltid behållaren med medel som lämpar sig att förhindra oväntade fall.**

- **Det är förbjudet att lyfta svetsen om du inte först har demonterat gasbehållaren, trådmataren och alla kablar/slangar för sammankoppling eller matning (om de är installerade).**
  Det enda lyftläget som är tillåtet är det som beskrivs i avsnittet "INSTALLATION" i denna handbok.

2. INTRODUKTION OCH ALLMÄN BESKRIVNING

2.1 INTRODUKTION

Modell med I_2 max=180A
Svets med vagnförsedd båge, enfas, ventilerad, för TIG- och MMA-svetsning med likström (DC) och växelström (AC). Utrustad med HF-generator (hög frekvens) för aktivering i TIG utan kontakt. Flexibel användning med olika materialtyper som stål, rostfritt stål, koppar, titanium, aluminiuim, magnesium osv.
Modell med I_2 max=250A
Svets med vagnförsedd båge, enfas, ventilerad, med elektronisk tyristorkontroll, för TIG- och MMA-svetsning med likström (DC) och växelström (AC). Utrustad med HF-generator (hög frekvens) för aktivering i TIG utan kontakt. Flexibel användning med olika materialtyper som stål, rostfritt stål, koppar, titanium, aluminiuim, magnesium osv.

2.2 SERIETILLBEHÖR

- Svets (vattenkyld i versionen R.A.).
- Returkabel med jordningsklämma.

- Hjulsats.
- Adapter till ARGON-behållaren.
- Tryckreducerare.
- Vattenavkylningsgrupp RA (endast för versionerna R.A.).

2.3 EXTRA TILLBEHÖR
Modell med I_2 max=180A
- MMA-svetsningssats.
- Självförmörkande mask: med fast eller reglerbart filter.

Modell med I_2 max=250A
- Manuell fjärrkontroll 1 potentiometer.
- Manuell fjärrkontroll 2 potentiometer.
- Pedalstyrd fjärrkontroll.
- Fjärrkontroll TIG PULSE.
- MMA-svetsningssats.
- Självförmörkande mask: med fast eller reglerbart filter.

3.TEKNISKA DATA
3.1 INFORMATIONSSKYLT (FIG. A)
Den viktigaste informationen gällande användningen av svetsen och dess prestationer finns sammanfattad på en informationsskylt med följande betydelse:
1- Höljets skyddsgrad.
2- Symbol för matningslinjen:
1~: enfas växelspänning;
3~: trefas växelspänning.
3- Symbolen **S** : indikerar att svetsning kan utföras i miljö med ökad risk för elektrisk stöt (t. ex. i närheten av stora metallmassor).
4- Symbol för den svetsningsprocess som förutses.
5- Symbol för maskinens inre struktur.
6- EUROPEISK referensnorm gällande säkerhet och konstruktion av maskiner för bågsvetsning.
7- Serienummer för identifiering av svetsen (oumbärlig vid teknisk service, beställning av reservdelar, sökning efter produktens ursprung).
8- Svetsningskretsens prestationer:
- **U_1 :** Maximal spänningstopp på tomgång.
- **I_2 & U_2:** Motsvarande normaliserad ström och spänning som kan fördelas av svetsen under svetsningen.
- **X :** Intermittensförhållande: indikerar den tid under vilken svetsen kan fördela den motsvarande strömmen (samma kolonn). Detta uttrycks i %, baserad på en cykel på 10 minuters (t. ex. 60% = 6 minuters arbete, 4 minuters vila; och så vidare).
Om utnyttjningsfaktorerna (värden på skylten, refererar till 40°C omgivande temperaur) överskrids kommer det termiska skyddet att ingripa (svetsen kommer att vara i stand-by tills dess temperatur ligger inom gränserna).
- **A/V-A/V:** Indikerar skalan för inställning av svetsströmmen (minimum - maximum) och motsvarande bågspänning.

9- Matningslinjens egenskaper:
- **U_1 :** Växelspänning och frekvens för matning av maskinen (tillåtna gränser ±10%):
- **$I_{1\ max}$:** Maximal ström som absorberas av linjen.
- **I_{1eff} :** Reell matningsström.

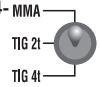
10- : Värde för de fördröjda säkringar som ska användas för att skydda linjen.
11-Symboler som hänvisar till säkerhetsnormer vars betydelse förklaras i kapitel 1 “Allmänna säkerhetsanvisningar för bågsvetsning”.

Anmärkning: I det exempel på skylt som finns här är symbolernas och siffrornas betydelse indikativ; de exakta värdena för er svets tekniska data måste avläsas direkt på den skylt som finns på själva svetsen.

3.2 ANDRA TEKNISKA DATA
- SVETS: se tabell 1 (TAB.1).
- SKÄRBRÄNNARE: se tabell 2 (TAB.2).
Svetsens vikt indikeras i tabell 1 (TAB.1).

4. BESKRIVNING AV SVETSEN
4.1 KONTROLL-, REGLERINGS- OCH ANSLUTNINGSANORDNINGAR
Modell med I_2 max=180A (FIG. B)
1- Strömkabel 2P + (P.E.).
2- Koppling for anslutning av gasslangen (tryckreducerare behållare-svets).
3- Omkopplare fält 1, fält 2, avstängd.
4- AC/DC-avvikelse.
- DC likström: för alla tunga material (stål, koppar, titanium).
- Växelström, AC: för lätta material (aluminium, magnesium och legeringar av dessa metaller).

5- Graderad skala.
6- Reglering av svetsströmmen.
7- Anslutning för att koppla TIG-svetsens gasslang.
8- Positivt snabbuttag (+/~) för att ansluta svetskabeln.
9- Negativt snabbuttag (-/~) för att ansluta svetskabeln.
10- Kontakt för anslutning av svetsknappens kabel.
11- Gul LED-indikator som normalt inte lyser. Då den lyser, indikerar det att det termiska skyddet har ingripit. Inuti svetsen har en för hög temperatur uppnåtts. Svetsen förblir på utan att tillhandahålla ström tills en normal temperatur uppnås. Nollställningen sker automatiskt.
12- Grön LED-indikator indikerar att svetsen är ansluten till nätet och klar för drift.
13- Reglering av eftergastiden.
14- **Lägesväljare TIG/MMA:**



Funktionsläge: TIG 2 FASER, TIG 4 FASER och MMA-läge.
15- **Lägesväljare TIG:**

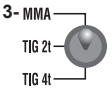
Funktionsläge:
- TIG DC med HF-aktivering med automatisk uteslutning då bågen är på
- HF utesluten
- TIG AC med kontinuerlig HF.

Modell med I_2 max=250A (FIG. C)
1- Strömkabel 2P + (P.E.).
2- Koppling for anslutning av gasslangen (tryckreducerare behållare-svets).
3- Huvudströmbrytare O/OFF – I/ON.
4- AC/DC-avvikelse.
- DC likström: för alla tunga material (stål, koppar, titanium).
- Växelström, AC: för lätta material (aluminium, magnesium och legeringar av dessa metaller).

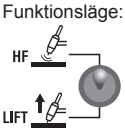
5- Positivt snabbuttag (+/~) för att ansluta svetskabeln.
6- Negativt snabbuttag (-/~) för att ansluta svetskabeln.
7- Kontakt till fjärrkontroller:
Det går att applicera olika typer av fjärrkontroller på svetsen genom att använda den särskilda 14-poliga kontakten som sitter på baksidan. Varje anordning identifieras automatiskt och gör att du kan reglera följande parametrar:
- **Fjärrkontroll med en potentiometer:**
Om du vrider på potentiometerns manöverratt varierar du huvudströmmen från min. till max. värde. Regleringen av huvudströmmen utförs endast med fjärrkontrollen.
- **Pedalstyrd fjärrkontroll:**
Strömvärdet avgörs av pedalens läge. I TIG-läge 2T, fungerar pedaltrycket även som startkommando för maskinen i stället för svetsknappen.
- **Fjärrkontroll med två potentiometrar:**
Den första potentiometern reglerar huvudströmmen. Den andra potentiometern reglerar en annan parameter som beror på det aktiverade svetsläget. Om du vrider på denna potentiometer, visas parametern som man varierar (den kan inte längre kontrolleras med panelens manöverratt). Betydelsen av den andra potentiometern är SLUTRAMP i TIG-läget.
- **Fjärrkontroll TIG-PULSE:**
Gör att du kan utföra TIG-svetsning med strömknappen och reglera huvudparametrarna med fjärrkontrollen : basströmmens intensitet, strömimpulsens varaktighet och strömimpulstiden. Denna procedur gör att du får en bättre kontroll över värmetillförseln och därför kan du svetsa material som är tunnare eller som tenderar att spricka vid hög värme. Dessutom främjas svetsning på delar med olika tjocklek och olika typer av stål samt låga legeringar.

8- Koppling för att ansluta gasslangen på TIG-svetsen.
9- Kontakt för att ansluta svetsknappens kabel.
10- Grön LED-indikator som indikerar utgångsspänning.
11- Gul LED-indikator: den är normalt släckt. När den lyser indikerar den att svetsen har blockerats på grund av att ett av följande skydd har ingripit:
- Termiskt skydd : inuti svetsen har en för hög temperatur uppnåtts. Svetsen förblir på utan att tillhandahålla ström tills normal temperatur uppnås. Återställningen sker automatiskt.
- Skydd mot kortslutning. En kortslutning på över 1,5 sek. har inträffat (elektroden fastnar) och svetsen blockeras.

Nollställningen sker automatiskt.
Kodningen på displayen är den följande:
“°C” har aktiverats av en av säkerhetstermostaterna på grund av överhettning i svetsen.
12- Alfanumerisk display.
13- **Lägesväljare TIG/MMA:**



Funktionsläge: TIG 2 FASER, TIG 4 FASER och MMA-läge.
14- **Lägesväljare TIG:**

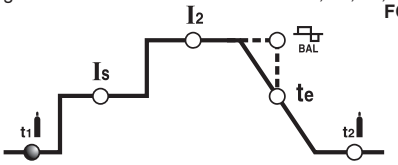


Funktionsläge:

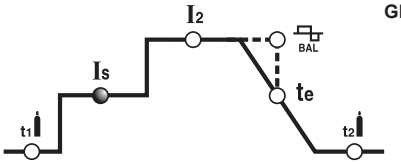
TIG DC: HF-aktivering med automatisk uteslutning då bågen är på.
TIG AC med kontinuerlig HF

TIG DC: LIFT-aktivering,
TIG AC ej möjlig. På displayen visas indikationen “Err HF”.
15- **KODOMVANDLARE**

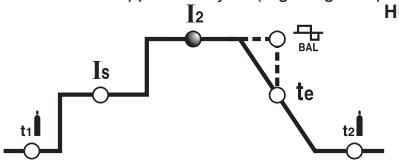
Knapp och kodomvandlare för val och inställning av svetsparametrar. Indikeras genom att en av LED-indikatorerna 16, 17, 18, 19, 20 eller 21 tänds.
16- **FÖRGAS**



I TIG-läget representerar den FÖRGASTIDEN i sekunder. Förbättrar svetsningens start.
17- **GRUNDSTRÖM**

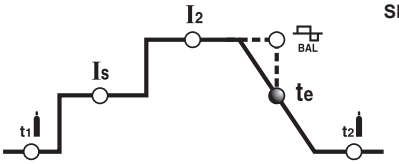


I TIG-läget 4 faser representerar den huvudströmmen Is som bibehålls medan du håller svetsknappen nedtryckt (reglering i Ampere).
18- **HUVUDSTRÖM**



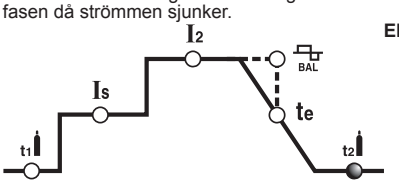
I TIG-läget AC/DC, representerar MMA utgångsströmmen I_2. Parametern mäts i Ampere.

19- SLUTRAMP



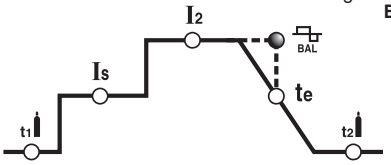
I TIG-läget gör AC/DC att du kan reglera SLUTRAMPEN för svetsströmmen då svetsens knapp släpps. Denna reglering gör att du kan undvika att det bildas en krater efter svetsningens slut och gör att du kan fylla på med mer material under fasen då strömmen sjunker.

20- EFTERGAS



I TIG-läget representerar den EFTERGASTIDEN i sekunder och skyddar elektroden och fusionsbadet mot oxidering.

21- BALANS



I TIG-läget representerar det förhållandet (i procent) mellan tiden under vilken strömmens polaritet är positiv från EN- (negativ elektrod) och hela växelströmsperioden. Ju högre värdet EN- är, desto högre blir penetrationen (reglering i %) **(TAB. 5)**.

5. INSTALLATION

VIKTIGT! UTFÖR SAMTLIGA ARBETSSKEDEN FÖR INSTALLATION OCH ELEKTRISK ANSLUTNING MED SVETSEN AVSTÄNGD OCH FRÅNKOPPLAD FRÅN ELNÄTET.
DE ELEKTRISKA ANSLUTNINGARNA MÅSTE ALLTID UTFÖRAS AV KUNNIG OCH KVALIFICERAD PERSONAL.

5.1 IORDNINGSTÄLLNING (FIG. D)
Packa upp svetsen och montera ihop de separata komponenterna som finns i förpackningen.

5.1.1 Montering av återledarkabel-tång (FIG. E)

5.1.2 Montering av svetskabeln- elektrodhållarklämman (FIG. F) (MMA-användning)

5.1.3 Svetsens lyftläge
Modell med I_2 max=180A
Ej utrustad med lyftsystem.

Modell med I_2 max=250A
Maskinens lyft ska utföras enligt läget som indikeras i **Fig. G**. Detta gäller både för den första installationen och under maskinens hela livslängd.

5.2 PLACERING AV SVETSEN
Placera svetsen på en plats där öppningarna för in- och utmatning av kylluften (forcerad kylning med fläkt, om sådan finns) inte riskerar att blockeras, försäkra er också om att elektriskt ledande damm, korrosiv ånga, fukt, m.m inte kan sugas in i svetsen.
Lämna alltid ett fritt utrymme på 250 mm runt omkring svetsen.

VIKTIGT! Placera svetsen på en plan yta av lämplig bärkapacitet för dess vikt för att undvika att den tippar eller rör sig på ett farligt sätt.

5. 3 ANSLUTNING TILL ELNÄTET
- Innan den elektriska anslutningen sker måste man försäkra sig om att de värden som indikeras på informationsskylten på svetsen motsvarar den nätspänning och -frekvens som finns tillgängliga på installationsplatsen.
- Svetsen får bara anslutas till ett matningssystem som är utrustat med en neutral ledare ansluten till jord.
- För att garantera ett gott skydd mot indirekt kontakt, använd differentialbrytare av typen:
  - Typ A ( ) för enfas maskiner;
  - Typ B ( ) för trefas maskiner.
- För att uppfylla föreskrifterna i normen EN 61000-3-11 (Flicker), rekommenderar vi er att ansluta svetsen till de punker för inkoppling till elnätet som har en impedans på mindre än Zmax = 0.25ohm.
- Svetsen omfattas inte av kraven i standard IEC/EN 61000-3-12.
  Om den ansluts till ett elnät för allmän elförsörjning är det installatörens eller användarens ansvarighet att kontrollera att svetsen kan anslutas (om nödvändigt, vänd dig till distributionssystemets eloperatör).

5.3.1 Stickpropp och uttag
Anslut nätkabeln till en stickpropp av standardmodell (2P + P.E) (230V); (3P + P.E) (400V). av lämplig kapacitet och förbered ett eluttag utrustat med säkringar eller med en automatisk brytare, terminalen för jord måste anslutas till matningslinjens jordledare (gul/grön). I tabell **(TAB.1)** indikeras de rekommenderade värdena i ampere för linjens fördröjda säkringar, som valts på basis av den maximala nominella ström som fördelas av svetsen samt av elnätets nominella matningsspänning.

VIKTIGT! Om ovanstående regler inte följs har säkerhetssystemet som konstruerats av tillverkaren (klass 1) ingen effekt, vilket betyder att det finns risk för skador på personer (t.ex. elektrisk stöt) och för saker (t.ex. brand).

5.4 ANSLUTNING AV SVETSKRETSEN

VIKTIGT! FÖRSÄKRA ER OM ATT SVETSEN ÄR AVSTÄNGD OCH FRÅNKOPPLAD FRÅN ELNÄTET INNAN NI UTFÖR FÖLJANDE ANSLUTNINGAR.
I tabell **(TAB. 1)** indikeras de rekommenderade värdena för svetskablarna (i mm^2) på basis av den maximala ström som fördelas av svetsen.

5.4.1 TIG-svetsning
Anslutning av svetsen
- Anslut strömkabeln till motsvarande snabbuttag (-/~). Anslut kontakten med tre poler (svetsknapp) till motsvarande uttag. Anslut gasledningen på svetsen till motsvarande koppling.

Anslutning av svetsströmmens returkabel
- Den ska anslutas till stycket som ska svetsas eller till metallbänken som den står på, så nära som möjligt till fogen som utförs.
  Denna kabel ska anslutas till klämman med symbolen (+/~).

Anslutning till gasbehållaren
- Skruva fast tryckreduceraren vid gasbehållarens ventil genom att använda reduceraren som levereras som tillbehör.
- Anslut slangen för inmatning av gas till reducerventilen och drag åt det medföljande bandet.
- Lossa på lagret för reglering av tryckregulatorn innan ni öppnar ventilen på gastuben.
- Öppna gastuben och reglera mängden gas (l/min) i enlighet med de indikativa värdena i tabellen **(TAB. 4)**. En eventuell justering av gasflödet kan göras under svetsningen genom att vrida på lagret på tryckregulatorn. Kontrollera att slangar och anslutningar är täta.
  VIKTIGT! Stäng alltid ventilen på gastuben efter arbetets slut.

5.4.2 MMA-SVETSNING
I stort sett alla belagda elektroder ska anslutas till generatorns positiva pol (+); enbart elektroder med sur beläggning ska anslutas till den negativa polen (-).
Anslutning av svetskabel med elektrodhållartång
På terminalen finns en speciell klämma som används för att låsa fast den nakna delen av elektroden.
Denna kabel ska anslutas till klämman med symbolen (+).
Anslutning av återledarkabel för svetsström
Denna ska anslutas till svetsstycket eller till den arbetsbänk på vilken stycket är placerat, så nära den fog man håller på att svetsa som möjligt.
Denna kabel ska anslutas till klämman med symbolen (-).
Rekommendationer:
- Vrid svetskablarnas kopplingsdon ända in i snabbkopplingarna (om sådana finns), detta för att garantera en perfekt elektrisk kontakt; i annat fall kan det leda till en överhettning av själva kopplingsdonen, som i sin tur leder till att de blir förstörda snabbt och att svetsens effektivitet minskar.
- Använd så korta svetskablar som möjligt.
- Undvik att använda metallstrukturer som inte är en del av stycket som bearbetas som ersättning för återledningskabeln för svetsström; detta skulle kunna sätta säkerheten på spel och ge upphov till otillfredsställande svetsningsresultat.

6. SVETSNING: BESKRIVNING AV TILLVÄGAGÅNGSSÄTT
6.1 TIG-SVETSNING
TIG-svetsning är ett tillvägagångssätt som utnyttjar den värme som bildas av den elektriska båge som tänds, och upprätthålls, mellan en osmältbar elektrod (Tungsten) och det stycke som ska svetsas. Tungstenselektroden hålls fast av en skärbrännare som är anpassad för att överföra svetsströmmen till elektroden och skydda densamma och smältbadet från atmosfärisk oxidering med hjälp av ett flöde inert gas (i normala fall Argon: Ar 99,5%) som kommer ut ur munstycket av keramik **(FIG. H).**
För att uppnå ett gott resultat, måste man använda en elektrod av rätt diameter med rätt ström, se tabell **(TAB. 4)**.
Det nominella värdet för längden på elektrodens utskjutande del från keramikmunstycket är 2-3 mm, men det kan ökas till 8 mm för svetsning i vinkel.
Svetsningen sker genom att fogens kanter smälter. För tunna material (upp till ca. 1 mm) som förberetts på ett lämpligt sätt behövs inget material för påsvetsning **(FIG. I)**. För tjockare material måste man använda stavar av lämplig diameter och av samma sammansättning som basmaterialet, och kanterna som ska svetsas måste förberedas på ett lämpligt sätt **(FIG. L)**. Styckena bör, för att ge ett gott resultat, vara noggrannt rengjorda och fria från oxid, olja, fett, lösningsmedel, etc.

6.1.1 HF- och LIFT-tändning
HF-tändning
Tändningen av den elektriska bågen sker utan kontakt mellan tungstenselektroden och stycket som ska svetsas, med hjälp av en gnista som framställs av en högfrekvensanordning. Detta tändningssätt medför varken inneslutning av tungsten i smältbadet eller förslitning av elektroden, och utgör ett enkelt sätt att starta i alla olika lägen.
Tillvägagångssätt:
Närma elektrodens spets mot stycket som ska svetsas (2-3 mm) och tryck på knappen på skärbrännaren. Vänta tills bågen tänds av HF-impulserna, skapa sedan ett smältbad på stycket med bågen tänd, och arbeta er vidare längs svetsfogen.
Om det skulle vara svårt att tända bågen, trots att ni kontrollerat närvaron av gas och att HF-urladdningarna är synliga, ska ni inte insistera för länge med att utsätta elektroden för HF, utan kontrollera i stället om elektrodens yta är hel och hur spetsen är formad. Vässa den eventuellt med en slipsten.
LIFT-tändning (Modell med I_2 max=250A)
Tändningen av den elektriska bågen sker genom att man avlägsnar tungstenselektroden från det stycke som ska svetsas. Detta tändningssätt ger upphov till mindre elektriska störningar och minskar inneslutningen av tungsten och förslitningen av elektroden till minimum.
Tillvägagångssätt:
Tryck elektrodens spets lätt mot stycket. Tryck knappen på skärbrännaren ända in och lyft elektroden 2-3 mm med något ögonblicks försening, varvid bågen tänds. Svetsen fördelar till att börja med en ström I_{BASE} . Efter några ögonblick kommer den svetsström som ställts in att fördelas. Efter cykelns slut stängs strömmen av med den sänkningsramp som ställts in.

6.1.2 TIG DC-svetsning
TIG DC-svetsning är lämplig för alla typer av låglegerat och höglegerat kolstål och för de tunga metallerna koppar, nickel, titan och deras legeringar.
För TIG-svetsning i DC med elektroden ansluten till polen (-) använder man sig i allmänhet av en elektrod med 2% torium (rött färgat band) eller en elektrod med 2% cerium (grått färgat band).
Tungstenselektroden måste vässas axiellt mot slipstenen, se **FIG. M**, spetsen måste vara perfekt koncentrisk för att undvika att bågen förskjuts. Det är viktigt att slipningen sker i elektrodens längdriktning. Detta arbetsmoment ska upprepas med jämna mellanrum beroende på användningen och på hur sliten elektroden är, liksom när elektroden oavsiktligen blivit förorenad, oxiderad eller använd på ett felaktigt sätt. Vid

TIG-svetsning i DC kan svetsen fungera i 2 takter (2T) eller 4 takter (4T).

6.1.3 TIG AC-svetsning
Denna typ av svetsning gör det möjligt att svetsa på metaller som aluminium och magnesium, som bildar en skyddande och isolerande oxid på ytan. Genom att vända om svetsströmmens polaritet kan man "bryta sönder" lagret av oxid på ytan med hjälp av en teknik som kallas "jonblästring". Spänningen är alternerande positiv (EP) och negativ (EN) på tungstenselektroden. Under tiden EP avlägsnas oxiden från ytan ("rengörning" eller "betning"), vilket gör det möjligt för ett smältbad att bildas. Under tiden EN sker en maximal termisk påsvetsning på stycket vilket möjliggör svetsningen.
Modell med I_2 max=250A: Möjligheten att variera parametern balance i AC gör det möjligt att minska tiden för strömmen EP till ett minimum, vilket i sin tur tillåter en snabbare svetsning.
Högre balance-värden tillåter snabbare svetsning, större penetration, en mer koncentrerad båge, ett smalare smältbad och begränsad upphettning av elektroden. Lägre värden tillåter en bättre rengörning av stycket. Om man använder ett för lågt balance-värde, ger detta upphov till att bågen och den desoxiderade delen av stycket breddas, till att elektroden överhettas och att det följdaktligen bildas en kula på spetsen, och till att enkelheten att tända bågen och bågens inriktning försämras. Om man använder för höga balance-värden bildas ett "smutsigt" smältbad med mörka delar. Tabell **(TAB. 5)** sammanfattar effekterna av variationen av svetsparametrarna vid svetsning i AC.
Vid funktionssättet TIG AC kan svetsen fungera i 2 takter (2T) eller i 4 takter (4T).
För övrigt är instruktionerna gällande tillvägagångssättet för svetsning gällande.
I tabell **(TAB. 4)** indikeras ungefärliga värden för svetsning på aluminium. Den elektrod som är mest lämplig att använda är en ren tungstenselektrod (grönt färgband).

6.1.4 Tillvägagångssätt
- Ställ in det önskade värdet på svetsströmmen med hjälp av ratten. Under svetsningen går det att justera in värdet efter det faktiska strömbehovet.
- Tryck på svetsknappen och kontrollera att gasflödet från svetsen är korrekt. Tarera FÖRGASTIDEN vid behov (endast modell med I_2 max=250A) och EFTERGASTIDEN: dessa perioder regleras enligt funktionsförhållandena. I synnerhet ska gasförseningen vara sådan att den tillåter elektrodens och badets avkylning efter svetsningen, utan att de kommer i kontakt med atmosfären (oxidering och kontaminering).

TIG-läge med 2T-sekvens:
- Tryck helt ner svetsknappen (P.T.), aktivera bågen och håll den på ett avstånd av 2-3 mm från stycket.
- För att avbryta svetsningen, ska du släppa svetsknappen för att gradvis stänga av strömmen (om funktionen SLUTRAMP är aktiverad **(**endast modell med I_2 max=250A) eller helt stänga av bågen med efterföljande eftergas.

TIG-läge med sekvens 4T (Modell med I_2 max=180A):
- Den första gången du trycker på knappen, aktiveras bågen med svetsströmmen. Detta värde bibehålls även då du släpper knappen. Då du trycker på knappen och sedan släpper den igen, avslutas svetscykeln och EFTERGASPERIODEN påbörjas.

TIG-läge med sekvens 4T (Modell med I_2 max=250A):
- Den första gången du trycker på knappen, aktiveras en strömbåge I_{start}. Då du släpper knappen, höjs strömmen till värdet för svetsströmmen. Detta värde bibehålls även då du släpper knappen. Då du åter trycker på knappen minskar strömmen enligt funktionen SLUTRAMP till I_{min}. Det senare bibehålls tills du släpper knappen för att avsluta svetsscykeln och påbörja EFTERGASPERIODEN. Om du istället släpper knappen under funktionen SLUTRAMP, avslutas svetscykeln omedelbart och EFTERGASTIDEN påbörjas.

6.2 MMA-SVETSNING
- Det är mycket viktigt att operatören följer anvisningarna på elektrodförpackningen. Här anges vilken polaritet elektroderna skall ha, och vid vilken ström de bör användas.
- Strömmen i svetskretsen måste regleras beroende på elektrodens diameter och vilken typ av svetsfog man vill åstadkomma. Nedanstående tabell visar svetsströmmar för olika elektroddiametrar:

Elektrod-Ø (mm)	Svetsström (A)		
	min.		max.
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200
5	150	-	250

- Tänk på att för en given elektroddiameter skall högre strömstyrka användas vid horisontalsvetsning, medan lägre strömmar skall användas för vertikala svetsfogar eller svetsning från undersidan.
- Svetsfogens mekaniska egenskaper beror, förutom på den valda strömmens intensitet, på andra svetsparametrar som bågens längd, svetshastighet och position, elektrodernas diameter och kvalitet (för en korrekt förvaring ska elektroderna placeras skyddade från fukt i de tillhörande förpackningarna eller behållarna).

6.2.1 Svetsning
- Håll masken FRAMFÖR ANSIKTET, slå elektrodspetsen mot arbetsstycket som när du tänder en tändsticka. Detta är rätt sätt att tända svetsbågen.
  VARNING: slå inte elektroden mot arbetsstycket. Detta kan skada elektroden och försvåra tändningen.
- Håll avståndet till arbetsstycket så konstant som möjligt när bågen tänds. Detta avstånd är lika med elektrodens diameter. Håll samma avstånd under hela arbetet. Vinkeln mellan elektroden och arbetsstycket skall vara 20-30 grader.
- För elektroden bakåt i slutet av fogen, så att svetskratern fylls. Lyft snabbt elektroden från smältan så att bågen släcks **(SVETSFOGENS UTSEENDE - FIG. N)**.

7. UNDERHÅLL

⚠ VIKTIGT! FÖRSÄKRA ER OM ATT SVETSEN ÄR AVSTÄNGD OCH FRÅNKOPPLAD FRÅN ELNÄTET INNAN NI UTFÖR ARBETSSKEDENA FÖR UNDERHÅLL.

7.1 ORDINARIE UNDERHÅLL
ARBETSSKEDENA FÖR ORDINARIE UNDERHÅLL KAN UTFÖRAS AV OPERATÖREN.

7.1.1 Skärbrännare
- Undvik att placera skärbrännaren och dess kabel på varma ytor. Isoleringsmaterialen kommer då att smälta och skärbrännaren kommer snabbt att bli oanvändbar.
- Kontrollera med jämna mellanrum att slangar och gasanslutningar håller tätt.
- Koppla korrekt elektrodhållarklämman, den kalibrerade gasspridaren med den valda elektroddiametern för att undvika överhettning, en dålig gasspridning och motsvarande fel.
- Före varje användning, ska du kontrollera slitagegrad och korrekt montering av delarna på svetsen: munstycket, elektroden, elektrodhållarklämman, gasspridaren.

7.2 EXTRA UNDERHÅLL
ARBETSSKEDENA FÖR EXTRA UNDERHÅLL FÅR BARA UTFÖRAS AV KUNNIG OCH KVALIFICERAD PERSONAL INOM DET ELEKTRISKA OCH MEKANISKA OMRÅDET.

⚠ VIKTIGT! FÖRSÄKRA ER OM ATT SVETSEN ÄR AVSTÄNGD OCH FRÅNKOPPLAD FRÅN ELNÄTET INNAN NI AVLÄGSNAR SVETSENS PANELER OCH PÅBÖRJAR ARBETET I DESS INRE.
Eventuella kontroller som utförs i svetsens inre när denna är under spänning kan ge upphov till allvarlig elektrisk stöt p.g.a. direkt kontakt med komponenter under spänning och/eller skador p.g.a. direkt kontakt med organ i rörelse.
- Svetsens insida ska inspekteras regelbundet; hur ofta beror på användningen och på stoftet som omgivningens luft innehåller. Dammet som lagrats på de elektroniska korten ska avlägsnas med hjälp av en mycket mjuk borste eller med lämpligt lösningsmedel.
- Kontrollera samtidigt att de elektriska anslutningarna är ordentligt åtdragna och att kablarnas isolering inte uppvisar någon skada.
- Efter att underhållsarbetet avslutats ska maskinens paneler monteras dit igen, drag åt skruvarna för fixering ordentligt.
- Undvik absolut att utföra svetsarbete när svetsen är öppen.

8. FELSÖKNING
BÖRJA MED ATT KONTROLLERA FÖLJANDE OM NÅGOT VERKAR VARA FEL. KONTAKTA SERVICE ELLER LÄMNA IN AGGREGATET FÖR ÖVERSYN OM DETTA INTE HJÄLPER.
- Kontrollera att svetsströmmen är rätt inställd för elektrodens typ och diameter.
- Kontrollera att huvudströmbrytaren är tillslagen och att lampan lyser. Om lampan inte lyser ligger felet i nätdelen (kablar, stickpropp, vägguttag, säkringar, mêm).
- Att inte den gula LED-indikatorn lyser för att signalera att en termisk säkerhetsanordning har ingripit.
- Försäkra dig om att det nominella intermittensförhållandet respekteras. Om termostatskyddet utlöses vänta tills maskinen kylts ned på naturligt sätt. Kontrollera att fläkten fungerar.
- Kontrollera att alla anslutningar till svetskretsen är riktigt gjorda, särskilt att klämman sitter ordentligt fast vid arbetsstycket, som måste vara fritt från ytbehandling (têex färg och lack).
- Att den använda skyddsgasen är av rätt typ (Argon 99,5%) och att den tillförs i rätt mängd.

DANKS

INDHOLDSFORTEGNELSE

sd.

1. ALMENE SIKKERHEDSNORMER VEDRØRENDE LYSBUESVEJSNING 53
2. INDLEDNING OG ALMEN BESKRIVELSE 53
2.1 INDLEDNING.....53
2.2 STANDARDTILBEHØR 53
2.3 TILBEHØR, DER KAN BESTILLES.....54
3. TEKNISKE DATA.....54
3.1 SPECIFIKATIONSMÆRKAT 54
3.2 ANDRE TEKNISKE DATA.....54
4. BESKRIVELSE AF SVEJSEMASKINEN.....54
4.1 KONTROL-, REGULERINGS- OG TILSLUTNINGSANORDNINGER.....54
5. INSTALLATION 55
5.1 OPSTILLING.....55
5.1.1 Samling af returkabel-tang.....55
5.1.2 Samling af svejsekabel-elektrodetang (ved anvendelse af MMA) 55
5.1.3 Løftning af svejsemaskinen 55
5.2 PLACERING AF SVEJSEMASKINEN.....55
5.3 TILSLUTNING TIL NETFORSYNINGEN.....55

sd.

5.3.1 Stik og stikkontakt.....55
5.4 SVEJSEKREDSLØBETS FORBINDELSER 55
5.4.1 TIG-svejsning.....55
5.4.2 MMA-Svejsning.....55
6. SVEJSNING: BESKRIVELSE AF FREMGANGSMÅDEN.....55
6.1 TIG-SVEJSNING 55
6.1.1 HF- og LIFT-udløsning.....55
6.1.2 TIG-jævnstrømsvejsning.....55
6.1.3 TIG-vekselstrømsvejsning 56
6.1.4 Fremgangsmåde.....56
6.2 MMA-SVEJSNING.....56
6.2.1 Svejseproceduren.....56
7. VEDLIGEHOLDELSE.....56
7.1 ORDINÆR VEDLIGEHOLDELSE 56
7.1.1 Brænder.....56
7.2 EKSTRAORDINÆR VEDLIGEHOLDELSE.....56
8. FEJLFINDING.....56

SVEJSEMASKINER TIL TIG- OG MMA-SVEJSNING BEREGNET TIL INDUSTRIEL OG PROFESSIONEL BRUG.
Bemærk: I den nedenstående tekst anvendes betegnelsen "svejsemaskine" .

1. ALMENE SIKKERHEDSNORMER VEDRØRENDE LYSBUESVEJSNING

Operatøren skal sættes tilstrækkeligt ind i, hvordan svejsemaskinen anvendes på sikker vis samt oplyses om risiciene forbundet med buesvejsningsprocedurerne samt de påkrævede sikkerhedsforanstaltninger og nødprocedurer.
(Der henvises ligeledes til "IEC TEKNISK SPECIFIKATION eller CLC/TS 62081": INSTALLATION OG ANVENDELSE AF LYSBUESVEJSEUDSTYR).

- **Undgå direkte berøring med svejsekredsløbet; nulspændingen fra svejsemaskinen kan I visse tilfælde være farlig.**
- **Svejsemaskinen skal slukkes og frakobles netforsyningen, før svejsekablerne tilsluttes eller der foretages eftersyn eller reparationer.**
- **Sluk for svejsemaskinen og frakobl den netforsyningen, før brænderens sliddele udskiftes.**
- **Den elektriske installation skal være i overensstemmelse med de gældende ulykkesforebyggende normer og love.**
- **Svejsemaskinen må udelukkende forbindes til et forsyningssystem med en jordforbundet, neutral ledning.**
- **Man skal sørge for, at netstikkontakten er rigitgt forbundet med jordbeskyttelsesanlægget.**
- **Svejsemaskinen må ikke anvendes i fugtige, våde omgivelser eller udendørs i regnvejr.**
- **Der må ikke anvendes ledninger med dårlig isolering eller løse forbindelser.**
- **I tilfælde af køleenhed med væske skal svejsemaskinen være slukket og frakoblet netforsyningen, når den fyldes op.**

- **Der må ikke svejses på beholdere, dunke eller rør, der indeholder eller har indeholdt brændbare væsker eller gasarter.**
- **Man skal undlade at arbejde på materialer, der er renset med klorbrinteholdige opløsningsmidler eller i nærheden af lignende stoffer.**
- **Der må ikke svejses på beholdere under tryk.**
- **Samtlige brændbare stoffer (såsom træ, papir, klude osv.) skal fjernes fra arbejdsområdet.**
- **Man skal sørge for, at der er tilstrækkelig udluftning eller findes egnede midler til fjernelse af svejsedampene i nærheden af svejsebuen; der skal iværksættes en systematisk procedure til vurdering af grænsen for udsættelse for svejsedampene alt efter deres sammensætning, koncentration og udsættelsens varighed.**
- **Gasbeholderen skal holdes væk fra varmekilder, inklusiv solstråler (hvis denne anvendes).**

- **Den elektriske isolering skal passe til elektroden, arbejdsemnet og de (tilgængelige) jordforbundne metaldele, som befinder sig i nærheden.**
  Dette gøres almindeligvis ved at benytte formålstjenlige handsker, sko, hovedbeklædning og tøj samt isolerende trinbræt eller måtter.
- **Man skal altid beskytte øjnene ved at anvende masker eller hjelme med strålingsbeskyttende glas.**
  Man skal anvende vandtætte beskyttelseklæder, således at huden ikke udsættes for de ultraviolette eller infrarøde stråler, som lysbuen frembringer; man skal desuden sørge for, at de andre personer, som befinder sig i nærheden af lysbuen, beskyttes med ikke-reflekterende skærme eller gardiner.

- **Svejsestrømmens gennemgang frembringer elektromagnetiske felter (EMF) i nærheden af svejsekredsløbet.**

De elektromagnetiske felter kan skabe interferens med bestemt lægeapparatur (f.eks. pacemakere, respiratorer, metalproteser osv.).
Der skal træffes passende sikkerhedsforanstaltninger for at værne om patienter, der anvender sådant apparatur. Dette kan for eksempel gøres ved at forbyde adgang til svejsemaskinens driftsområde.
Denne svejsemaskine opfylder den tekniske standards krav til produkter, der udelukkende anvendes i industrielle omgivelser til professionel brug. Det garanteres ikke, at den overholder de grundlæggende grænser for personers udsættelse for elektromagnetiske felter i husholdningsmiljøer.

Brugeren skal følge de nedenstående procedurer for at begrænse udsættelsen for elektromagnetiske felter:
- **Fastgør de to svejsekabler så tæt som muligt på hinanden.**
- **Hold hovedet og overkroppen så langt væk som muligt fra svejsekredsløbet.**
- **Vikl under ingen omstændigheder svejsekablerne rundt om kroppen.**
- **Undlad at svejse, mens kroppen befinder sig midt i svejsekredsløbet. Hold begge kabler på den samme side af kroppen.**
- **Forbind svejsestrømreturkablet til det emne, der skal svejses, så tæt som muligt på samlingen.**
- **Undlad at svejse i nærheden af svejsemaskinen, samt at sidde på eller læne sig op ad den (minimal afstand: 50cm).**
- **Efterlad ikke jernmagnetiske genstande i nærheden af svejsekredsløbet.**
- **Minimal afstand d= 20cm (FIG. O).**

- **Apparatur hørende til klasse A:**

Denne svejsemaskine opfylder den tekniske standards krav til produkter, der udelukkende anvendes i industrielle omgivelser og til professionel brug. Deres elektromagnetiske kompatibilitet garanteres ikke i bygninger, der er direkte forbundet med et lavspændingsnet, der forsyner husholdninger.

YDERLIGERE FORHOLDSREGLER

- **HVIS SVEJSEARBEJDET SKAL UDFØRES:**
  - **I omgivelser, hvor der er øget risiko for elektrochok.**
  - **På afgrænsede områder.**
  - **På steder, hvor der er brændbare eller sprængfarlige materialer.**

  SKAL en "Erfaren ansvarshavende" først foretage en vurdering deraf, og der skal altid være andre personer, som har kendskab til nødindgreb, til stede under udførelsen.
  SKAL man anvende de tekniske værnemidler, som er fastlagt i 5.10; A.7; A.9. af "IEC TEKNISK SPECIFIKATION eller CLC/TS 62081".
- **SKAL det forbydes at svejse, hvis maskinoperatøren ikke står på grunden, med mindre der anvendes sikkerhedsplatforme.**
- **SPÆNDING MELLEM ELEKTRODEHOLDER ELLER BRÆNDERE: hvis der arbejdes med mere end én svejsemaskine på ét emne eller flere elektrisk forbundne emner, kan der opstå en kombination af farlige nulspændinger mellem to elektrodeholdere eller brændere, hvis værdi kan være dobbelt så høj som maksimumstærsklen.**
  Instrumentmålingen skal nødvendigvis foretages af en erfaren koordinator, som skal fastslå, om der er en reel fare og iværksætte passende sikkerhedsforanstaltninger som angivet i 5.9 af "IEC TEKNISK SPECIFIKATION eller CLC/TS 62081".

TILBAGEVÆRENDE RISICI

- **VÆLTNING: Svejsemaskinen skal placeres på en plan flade, der kan holde til vægten; i modsat fald (fx. skrå, ujævn gulvbelægning osv...) er der fare for væltning.**

- **UHENSIGTSMÆSSIG ANVENDELSE: Det er farligt at anvende svejsemaskinen til hvilken som helst anden bearbejdning end den forventede (fx. optøning af vandrør).**

- **FLYTNING AF SVEJSEMASKINEN: Beholderen skal altid sikres med egnede midler for at hindre, at den falder ned ved et uheld.**

- **Det er forbudt at løfte svejsemaskinen, hvis gasbeholderen, trådtilførselsanordningen og alle forbindelses- og forsyningsledninger/-rør (såfremt de forefindes) ikke allerede er blevet afmonteret.**
  Den eneste tilladte løftemetode er dén, der er fremstilles i afsnittet "INSTALLATION" i denne vejledning.

2. INDLEDNING OG ALMEN BESKRIVELSE

2.1. INDLEDNING

Model med I_2 maks=180A
Enfaset, ventileret lysbuesvejsemaskine med vogn, beregnet til TIG- og MMA-svejsning med jævnstrøm (DC) og vekselstrøm (AC). Forsynet med HF-generator (højfrekvens) til TIG-udløsning uden kontakt. Alsidig anvendelse med forskellige slags materialer såsom stål, rustfrit stål, kobber, titanium, aluminium, magnesium osv.
Model med I_2 maks=250A
Enfaset, ventileret lysbuesvejsemaskine med vogn og elektronisk tyristorstyring, beregnet til TIG- og MMA-svejsning med jævnstrøm (DC) og vekselstrøm (AC). Forsynet med HF-generator (højfrekvens) til TIG-udløsning uden kontakt. Alsidig anvendelse med forskellige slags materialer såsom stål, rustfrit stål, kobber, titanium, aluminium, magnesium osv.

2.2 STANDARDTILBEHØR

- Brænder (på versionen R.A. med vandafkøling).
- Returkabel inkl. jordklemme.

- Hjulsæt.
- Adapter til ARGON-beholder.
- Trykformindsker.
- Vandafkølingsenhed RA (gælder kun for versioner R.A. med vandafkøling).

2.3 TILBEHØR, DER KAN BESTILLES
Model med I_2 maks=180A
- MMA-svejsesæt.
- Selvmørkende maske: med fast eller regulerbart filter.

Model med I_2 maks=250A
- Manuel fjernstyring 1 potentiometer.
- Manuel fjernstyring 2 potentiometer.
- Fjernstyring med pedal.
- TIG-PULSE fjernstyring.
- MMA-svejsesæt.
- Selvmørkende maske: med fast eller regulerbart filter.

3.TEKNISKE DATA
3.1 SPECIFIKATIONSMÆRKAT (FIG. A)
De vigtigste data vedrørende svejsemaskinens anvendelse og præstationer er sammenfattet på specifikationsmærkatet med følgende betydning:
1- Indpakningens beskyttelsesgrad.
2- Symbol for forsyningslinien:
1~: Enfaset vekselspænding;
3~: Trefaset vekselspænding.
3- Symbol **S**: Angiver at der kan foretages svejseprocesser i omgivelser, hvor der er øget risiko for elektrisk stød (f.eks. umiddelbart i nærheden af større metalgenstande).
4- Symbol for den forventede svejsemåde.
5- Symbol for maskinens indre struktur.
6- Den EUROPÆISKE referencenorm vedrørende lysbuesvejsemaskinernes sikkerhed og fabrikation.
7- Serienummer til identificering af maskinen (uundværlig ved henvendelse til Kundeservice, anmodning om reservedele, bestemmelse af maskinens oprindelse).
8- Svejsekredsløbets præstationer:
- **U_1:** Spænding uden belastning.
- **I_2/U_2:** Tilsvarende standardstrøm og -spænding, som svejsemaskinen kan levere under svejsningen.
- **X:** Intermittensforhold: Angiver det tidsrum, hvori svejsemaskinen kan levere den tilsvarende strøm (samme spalte). Udtrykkes i %, på grundlag af en 10 minutters arbejdscyklus (f.eks. 60% = 6 minutters arbejde, 4 minutters hviletid; og så videre).
Skulle anvendelsesparametrene (mærkedata, gældende for en omgivende lufttemperatur på 40°C) overstiges, udløses varmeudkoblingen (svejsemaskinen bliver på stand-by, indtil den kommer ned på den tilladte temperatur.
- **A/V-A/V:** Angiver svejsestrømmens reguleringsspektrum (minimum - maksimum) ved en bestemt buspænding.

9- Netforsyningens egenskaber:
- **U_1 :** Svejsemaskinens vekselspænding og frekvens (tilladte grænser ±10%):
- **$I_{1\ max}$:** Liniens maksimale strømforbrug.
- **I_{1eff} :** Reel strømstyrke.

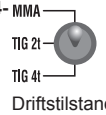
10- ⎓: Værdien for sikringerne med forsinket aktivering, som skal indrettes til beskyttelse af linien .
11- Symboler vedrørende sikkerhedsnormer, hvis betydning er fremstillet i kapitel 1 “Almen sikkerhedsnormer vedrørende lysbuesvejsning”.

Bemærk: Datamærkatet i eksemplet viser symbolernes og tallenes betydning; de helt nøjagtige tekniske data gældende for den svejsemaskine, I har anskaffet, skal aflæses på den pågældende svejsemaskines datamærkat.

3.2 ANDRE TEKNISKE DATA
- SVEJSEMASKINE: se tabel 1 (TAB.1).
- BRÆNDER: se tabel 2 (TAB.2).
Svejsningens vægt er opført på tabel 1 (TAB.1)

4. BESKRIVELSE AF SVEJSEMASKINEN
4.1 KONTROL-, REGULERINGS- OG TILSLUTNINGSANORDNINGER
Model med I_2 maks=180A (FIG. B)
1- Forsyningskabel 2F + (P.E.).
2- Overgangsstykke til tilslutning af gasrør (trykformindsker beholder - svejsemaskine).
3- Omskifter område 1, område 2, slukket.
4- AC/DC-omstiller.
- DC jævnstrøm: Til alle tunge materialer (stål, kobber, titanium).
- AC vekselstrøm: Til lette materialer (aluminium, magnesium og legeringer deraf).

5- Gradinddelt skala.
6- Svejsestrømsindstilling.
7- Overgangsstykke til forbindelse af TIG-brænderens gasrør.
8- Positiv lyntilslutning (+/~) til forbindelse af svejsekablet.
9- Negativ lyntilslutning (-/~) til forbindelse af svejsekablet.
10- Konnektor til forbindelse af brænderknappens kabel.
11- Gul lysdiode, normalt slukket, når den lyser, betyder det, at varmesikringen er udløst. Temperaturen inde i svejsemaskinen er for høj. Svejsemaskinen forbliver tændt uden at udsende strøm, indtil den kommer ned på en normal temperatur. Genopretningen foregår automatisk.
12- Grøn lysdiode, angiver at svejsemaskinen er tilkoblet netforsyningen og er klar til drift.
13- Indstilling af gasefterstrømningens varighed.
14- **Vælger TIG/MMA-tilstand:**



Driftstilstand: 2 TIDS TIG, 4 TIDS TIG og MMA-tilstand.
15- **Vælger TIG-tilstand:**

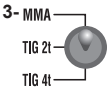
Driftstilstand:
- TIG DC med HF-udløsning og automatisk frakobling ved tændt lysbue;
- HF frakoblet;
- TIG AC med HF konstant.

Model med I_2 maks=250A (FIG. C)
1- Forsyningskabel 2F + (P.E.).
2- Overgangsstykke til tilslutning af gasrør (trykformindsker beholder - svejsemaskine).
3- Hovedafbryder O/OFF - I/ON.
4- AC/DC-omstiller.
- DC jævnstrøm: Til alle tunge materialer (stål, kobber, titanium).
- AC vekselstrøm: Til lette materialer (aluminium, magnesium og legeringer deraf).

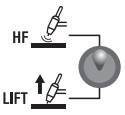
5- Positiv lyntilslutning (+/~) til forbindelse af svejsekablet.
6- Negativ lyntilslutning (-/~) til forbindelse af svejsekablet.
7- Konnektor til fjernstyring:
Svejsemaskinen kan forbindes med forskellige slags fjernstyringer ved hjælp af den dertil beregnede 14-pols konnektor på bagsiden. Hver anordning genkendes automatisk og giver mulighed for at regulere følgende parametre:
- **Fjernstyring med et potentiometer:**
Hovedstrømmen ændres fra minimum til maksimum ved at dreje potentiometrets drejeknap. Reguleringen af hovedstrømmen kan kun foretages med fjernstyringen.
- **Fjernstyring med pedal:**
Strømmens værdi afhænger af pedalens stilling. Ved 2-TIDS TIG fungerer trykket på pedalen som kommando til start af maskinen i stedet for trykknappen på brænderen.
- **Fjernstyring med to potentiometre:**
Det første potentiometer regulerer hovedstrømmen. Det andet potentiometer regulerer en anden parameter, der afhænger af, hvilken svejsetilstand er aktiveret. Hvis man drejer dette potentiometer, vises den parameter, der er ved at blive ændret (som ikke længere kan kontrolleres med panelets drejeknap). Det andet potentiometers betydning er SLUTRAMPE, hvis TIG-tilstanden er aktiv.
- **TIG-PULSE fjernstyring:**
Giver mulighed for at foretage TIG-svejsning med jævnstrøm, med mulighed for at regulere hovedparametrene på afstand: Grundstrømmens styrke, impulsstyrken, strømpulsens varighed, strømpulsernes periode. Denne fremgangsmåde gør det muligt at kontrollere varmetilførslen bedre, hvilket betyder, at det er muligt at svejse på tynde materialer, der har det med at knække, når de udsættes for varme; det gøres desuden nemmere at svejse på emner med forskellig tykkelse og forskellige ståltyper, såsom rustfrit og lavtlegeret stål.

8- Overgangsstykke til forbindelse af TIG-brænderens gasrør.
9- Konnektor til forbindelse af brænderknappens kabel.
10- Grøn lysdiode der angiver spænding ved udgang.
11- Gul lysdiode: Er normalt slukket, når den lyser, betyder det, at svejsemaskinen er spærret på grund af udløsning af en af følgende beskyttelsesanordninger:
- Varmesikring: Temperaturen inde i svejsemaskinen er for høj. Svejsemaskinen forbliver tændt uden at udsende strøm, indtil den kommer ned på en normal temperatur. Genopretningen foregår automatisk.
- Beskyttelsesanordning for kortslutning: Der er opstået en kortslutning med en varighed på over 1,5 sek (sammenklæbning af elektroden), og svejsemaskinen spærres.

Genopretningen foregår automatisk.
Man ser følgende koder på displayet:
“°C” udløsning af en af de to sikkerhedstermostater på grund af overophedning af svejsemaskinen.
12- Alfanumerisk display.
13- MMA **Vælger TIG/MMA-tilstand:**



Driftstilstand: 2 TIDS TIG, 4 TIDS TIG og MMA-tilstand.
14- **Vælger TIG-tilstand:**

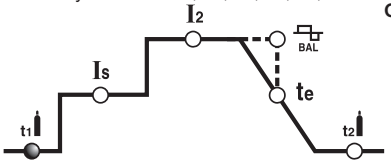


Driftstilstand:

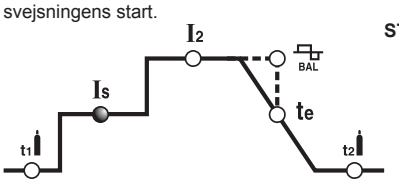
TIG DC: HF-udløsning med automatisk frakobling ved tændt lysbue.
TIG AC med HF konstant

TIG DC: LIFT-udløsning,
TIG AC ikke mulig. På displayet vises “Err HF”.
15- **ENCODER**

Trykknap og encoder til valg og indstilling af svejseparemetre, angivet ved tænding af en af lysdioderne 16, 17, 18, 19, 20, 21.
16- **GASFORSTRØMNING**

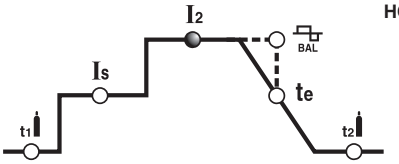


I TIG-tilstand svarer den til GASFORSTRØMNINGStiden i sekunder. Forbedrer svejsningens start.
17- **STARTSTRØM**



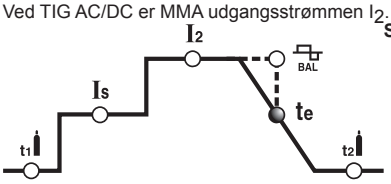
Ved TIG 4-tids svejsning reguleres startstrømmen Is, der opretholdes så længe brænderknappen holdes nede (regulering i Ampere).

18- **HOVEDSTRØM**



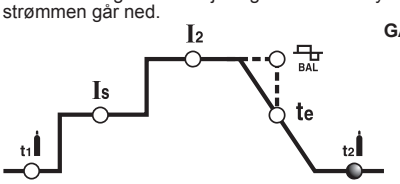
Ved TIG AC/DC er MMA udgangsstrømmen I_2. Parameteren måles i Ampere.

19- **SLUTRAMPE**



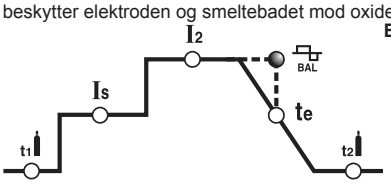
Ved TIG AC/DC regulerer den svejsestrømmens SLUTRAMPE, når trykknappen på brænderen slippes; denne regulering gør det muligt at undgå kraterdannelse ved afslutningen af svejsningen samt at fylde med tilførselsmateriale, mens strømmen går ned.

20- **GASEFTERSTRØMNING**



I TIG-tilstanden svarer den til GASEFTERSTRØMNINGStiden i sekunder, og den beskytter elektroden og smeltebadet mod oxidering.

21- **BALANCE**



Ved TIG AC udgør parameteren forholdet (i procentsats) mellem den tid, hvor strømmens polaritet er positiv ved udgangen fra EN- (minus-elektrode), og vekselstrømmens samlede tidsrum. Jo højere EN- værdien er, desto større er gennemtrængningen (regulering i %) **(TAB. 5)**.

5. INSTALLATION

GIV AGT! DET ER STRENGT NØDVENDIGT, AT SVEJSEMASKINEN SLUKKES OG FRAKOBLES NETFORSYNINGEN, FØR DER FORETAGES HVILKEN SOM HELST INSTALLATION OG ELEKTRISK TILSLUTNING. DE ELEKTRISKE TILSLUTNINGER MÅ UDELUKKENDE FORETAGES AF ERFARNE MEDARBEJDERE, DER RÅDER OVER DE FORNØDNE KVALIFIKATIONER.

5.1 OPSTILLING (FIG. D)

Tag svejsemaskinens emballage af og saml de løse dele, som emballagen indeholder.

5.1.1 Samling af returkabel-tang (FIG. E)

5.1.2 Samling af svejsekabel-elektrodetang (FIG. F) (ved anvendelse af MMA)

5.1.3 Løftning af svejsemaskinen

Model med I_2 maks=180A
Ikke forsynet med løftmidler.

Model med I_2 maks=250A
Maskinen skal løftes ifølge angivelserne på **Fig. G**. Dette gælder både ved den første installation og i løbet af hele maskinens levetid.

5.2 PLACERING AF SVEJSEMASKINEN

Find frem til et installeringssted, hvor køleluftind- og udløbsåbningerne ikke er spærrede på nogen måde (tvungen luftcirkulering med ventilator, såfremt denne forefindes); check endvidere, at der ikke kommer strømførende støv, korrosive dampe, fugt o.l. ind i maskinen.
Sørg for, at der et tomrum på mindst 250mm rundt om svejsemaskinen.

GIV AGT! Svejsemaskinen skal placeres på en plan flade, som kan holde til maskinens vægt, således at der ikke opstår fare for væltning eller farlige forskydninger.

5.3 TILSLUTNING TIL NETFORSYNINGEN

- Før man foretager hvilken som helst form for elektrisk tilslutning, skal man kontrollere, om svejsemaskinens mærkeværdier svarer til den netspænding og -frekvens, der er til rådighed på installeringsstedet.
- Svejsemaskinen må udelukkende forbindes med et forsyningssystem med en jordforbundet, neutral ledning.
- Der skal for at garantere beskyttelse mod indirekte kontakt anvendes differentialeafbrydere af typen:
  - Type A ( ) til enfasede maskiner;
  - Type B ( ) til trefasede maskiner.
- For at opfylde kravene i EN Standard EN 61000-3-11 (Flicker) anbefales det at forbinde svejsemaskinen til elforsyningens interface-steder med en impedans på under Zmax = 0.25ohm.
- Svejsemaskinen overholder ikke kravene i standarden IEC/EN 61000-3-12. Hvis svejsemaskinen forbindes til et offentligt forsyningsnet, påhviler det installatøren eller brugeren at kontrollere, om den kan forbindes dertil (ret om nødvendigt henvendelse til energiselskabet).

5.3.1 Stik og stikkontakt

Forbind fødekablet med et passende standardstik (2P + P.E) (230V); (3P + P.E) (400V) og installér en stikkontakt forsynet med sikringer eller en automatisk afbryder. Den dertil beregnede jordklemme skal forbindes med forsyningsliniens jordforbindelse (den gul-grønne ledning). Tabel **(TAB.1)** viser værdierne, udtrykt i ampere, der anbefales for forsinkede liniesikringer, som vælges med henblik på den maksimale nominalstrøm, svejsemaskinen kan levere, samt den anvendte nominalspænding.

GIV AGT! Tilsidesættelse af de ovenfor nævnte regler kan medføre, at det af producenten planlagte sikkerhedssystem (klasse 1) ikke fungerer, som det skal, med følgende risiko for personer (f. eks. elektrisk stød) og genstande (f. eks. brand).

5.4 SVEJSEKREDSLØBETS FORBINDELSER

GIV AGT! FØR MAN FORETAGER DE NEDENSTÅENDE FORBINDELSER, SKAL MAN FORVISSE SIG OM, AT SVEJSEMASKINEN ER SLUKKET OG FRAKOBLET NETFORSYNINGEN.
Tabel **(TAB. 1)** viser værdierne, som anbefales for svejsekablerne (i mm^2) i betragtning af den maksimale strømstyrke, maskinen kan levere.

5.4.1 TIG-svejsning

Forbindelse af brænder
- Sæt det strømledende kabel ind i den dertil beregnede lynklemme (-/~). Forbind tre-pols konnektoren (brænderknap) til den dertil beregnede tilslutning. Forbind brænderens gasrør med det dertil beregnede gasrør.

Forbindelse af svejsestrømreturkablet
- Det skal forbindes med arbejdsemnet eller det metalbord, det befinder sig på, så tæt som muligt på den sammensvejsning, der er ved at blive udført.
  Dette kabel skal forbindes til klemmen mærket med (+/~).

Forbindelse til gasbeholderen
- Skru trykformindskeren på gasbeholderens ventil til, og indsæt om nødvendigt det særlige passtykke, der følger med som tilbehør.
- Forbind gasindstrømningsrøret med reduktionsanordningen og stram med det medleverede bånd.
- Løsn trykfomindskerens reguleringsbolt, før der åbnes for beholderens ventil.
- Åbn for beholderen og regulér gasmængden (l/min) på grundlag af de vejledende anvendelsesdata, jævnfør tabellen **(TAB. 4)**; eventuelle tilpasninger af gasgennemstrømningen kan foretages under svejsningen ved hjælp af trykfomindskerens reguleringsbolt. Undersøg, om rørforbindelserne og overgangstykkerne er tætte.
  GIV AGT! Husk altid at lukke for gasbeholderens ventil, når man er færdig med arbejdet.

5.4.2 MMA-Svejsning

Næsten alle beklædte elektroder skal forbindes til generatorens positive pol (+); undtagelsesvist til den negative pol (-), hvis elektroden har en sur beklædning.
Forbindelse af svejsekabel tang-elektrodeholder
Sæt en særlig klemme på endestykket, således at elektrodens blottede del strammes.
Denne ledning tilsluttes klemmen med symbolet (+) .
Forbindelse af svejsestrømreturkablet
Det skal forbindes til arbejdsemnet eller det metalbord, dette står på, så tæt som muligt på den søm, der er ved at blive udført.
Denne ledning tilsluttes klemmen med symbolet (-).
Gode råd:
- Drej svejsekablernes konnektorer helt fast i lynstikkontakterne (såfremt disse forefindes), således at der sikres en optimal elektrisk kontakt; i modsat fald vil konnektorerne overophedes, hvorved de hurtigt ødelægges og begynder at fungere dårligere.
- Anvend svejsekabler, der er så korte som muligt.
- Undlad at anvende metalstrukturer, som ikke hører med til arbejdsemnet, i stedet for svejsestrømreturkablet; dette kan være farligt for sikkerheden og give utilfredsstillende svejsesresultater.

6. SVEJSNING: BESKRIVELSE AF FREMGANGSMÅDEN

6.1 TIG-SVEJSNING

TIG-svejsning er en svejseprocedure, der udnytter varmen fra den elektriske lysbue, der udløses og opretholdes mellem en elektrode (tungsten), der ikke kan smelte, og arbejdsemnet. Tungsten-elektroden støttes af en brænder, der egner sig til at overføre svejsestrømmen dertil og beskytte selve elektroden og svejsebadet mod atmosfærisk oxydering takket være gennemstrømning af en inaktiv gas (normalt Argon: Ar 99,5), der strømmer ud af keramikdysen **(FIG. H).**
For at opnå tilfredsstillende svejseresultater er det yderst vigtigt, at elektrodens diameter og strømstyrken passer sammen, jævnfør tabellen **(TAB. 4)**.
Elektroden skal normalt rage 2-3 mm ud fra keramikdysen, dog helt op til 8 mm ved svejsning i hjørner.
Svejsningen foregår derved, at sømmens klapper smelter. Hvis der skal arbejdes på tynde emner, der er forberedt på passende vis (op til ca. 1 mm), er der ikke behov for tilsatsmateriale **(FIG. I)**.
Hvis der arbejdes på tykkere emner, skal der anvendes stave med den samme sammensætning som grundmaterialet med en passende diameter og en hensigtsmæssig klargøring af klapperne **(FIG. L)**. For at opnå tilfredsstillende svejseresultater, bør arbejdsemnene renses omhyggeligt for oxid, olie, fedt, opløsningsmidler osv.

6.1.1 HF- og LIFT-udløsning

HF-udløsning
Lysbuen tændes uden kontakt mellem tungstenelektroden og arbejdsemnet takket være en gnist, der frembringes af en højfrekvensanordning. Denne udløsningsmåde medfører ingen tungstenindeslutninger i smeltebadet, elektroden slides ikke, og starten er nem i samtlige svejsestillinger.
Fremgangsmåde:
Tryk på brænderknappen og placér elektrodens spids i nærheden af arbejdsemnet (2-3 mm), vent på udløsningen af lysbuen, der er overført af HF-impulserne; når lysbuen er tændt, skal man skabe smeltebadet på emnet og arbejde langs med svejsesømmen.
Hvis der opstår problemer med udløsningen af buen, selvom der er gas, og man ser HF-udladningerne, skal man ikke prøve at udsætte elektroden for HF i for lang tid ad gangen; man skal derimod undersøge, om dens overflade er intakt og spidsens form, og om nødvendigt slibe den.
LIFT-udløsning (Model med I_2 maks=250A)
Den elektriske lysbue tændes ved at fjerne tungstenelektroden fra det emne, svejsningen skal foretages på. Denne udløsningsmåde skaber færre elektroforstyrrelser og formindsker tungstenindeslutningerne og elektrodens slitage så meget som muligt.
Fremgangsmåde:
Anbring elektrodens spids på arbejdsemnet og pres let. Tryk brænderknappen helt i bund og hæv elektroden 2-3 mm efter et par sekunder, hvorved lysbuen udløses.
Til at begynde med udsender svejsemaskinen en I_{BASE}, efter et par sekunder udsendes den indstillede svejsestrøm.

6.1.2 TIG-jævnstrømsvejsning

TIG-jævnstrømsvejsning egner sig til alle slags ulegeret, lavtlegeret og højtlegeret stål

samt tungmetaller såsom kobber, nikkel, titanium og legeringer deraf.
Til TIG-jævnstrømsvejsning med elektrode ved (-) polen anvendes der normalt en elektrode med 2% thorium (rødt bånd) eller elektrode med 2% cerium (gråt bånd).
Tungstenelektroden skal spidses aksialt med slibestenen, som vist på **FIG. M**, hvorved man skal sørge for, at spidsen er fuldstændig koncentrisk for at undgå udsvingninger i lysbuen. Det er vigtigt, at slibningen foretages i elektrodens længderetning. Dette arbejde skal gentages med jævne mellemrum, alt efter elektrodens anvendelse og slidtilstand, samt hvis den ved et hændeligt uheld kontamineres, oxyderes eller anvendes forkert. Ved TIG jævnstrømsvejsning er 2-tids- (2T) og 4-tidsdrift (4T) mulig.

6.1.3 TIG-vekselstrømsvejsning
Denne slags svejsning gør det muligt at svejse på metaller såsom aluminium og magnesium, der danner et beskyttende, isolerende oxidlag på deres overflade. Hvis strømmens polaritet inverteres, kan man "bryde" det øverste oxidlag ved hjælp af "ionsandblæsning" Spændingen er skiftevis positiv (EP) og negativ (EN) på tungstenelektroden. I løbet af EP-fasen fjernes oxidlaget fra overfladen ("rensning" eller "dekapering"), hvorved smeltebadet kan dannes. I løbet af EN-fasen muliggøres svejsningen, eftersom varmetilførslen når maksimum.
Model med I_2 maks=250A: Svejsningen kan foretages hurtigere, eftersom det er muligt at variere balance-parametren ved vekselstrøm og formindske EP strømmens varighed i videst muligt omfang.
Højere balanceværdier giver mulighed for hurtigere svejsning, bedre gennemtrængning, mere koncentreret lysbue, smallere svejsebad og begrænset ophedning af elektroden. Lavere værdier giver renere emner. Hvis balance-værdien er for lav, udvides lysbuen og den deoxiderede del, elektroden overophedes, der dannes en kugle på spidsen, udløsningen gøres sværere, og det gøres også sværere at rette lysbuen. Hvis balance-værdien er for høj, bliver svejsebadet til gengæld "snavset" og vil fremvise mørke indeslutninger.
På tabellen **(TAB. 5)** sammenfattes følgerne af variationen af parametrene ved vekselstrømsvejsning.
Ved TIG-vekselstrømsvejsning er 2-tids- (2T) og 4-tidsdrift (4T) mulig.
Iøvrigt gælder anvisningerne vedrørende svejseproceduren.
På tabellen **(TAB. 4)** vises de vejledende data for svejsning på aluminium; den mest velegnede elektrodetype er ren tungstenelektrode (grønt bånd).

6.1.4 Fremgangsmåde
- Stil svejsestrømmen på den ønskede værdi ved hjælp af drejeknappen; tilpas den eventuelt under svejsningen på grundlag af den påkrævede varmetilførsel.
- Tryk på brænderens knap, og kontrollér gasudstrømningen fra brænderen; justér om nødvendigt GASFORSTRØMNINGStiden (kun model med I_2 maks=250A)- og GASEFETRSTRØMNINGStiden: Disse tider skal reguleres på grundlag af driftsbetingelserne, det er særligt vigtigt at sikre, at gasefterstrømningen giver elektroden og svejsebadet mulighed for at køle af ved slutningen af svejsningen, uden at de kommer i kontakt med den omgivende luft (oxidering og kontaminering).

TIG-tilstand med 2T-forløb:
- Tryk brænderens knap helt i bund (P.T.), udløs lysbuen, og oprethold en afstand på 2-3 mm fra arbejdsemnet.
- Svejsningen afbrydes ved at slippe brænderens knap, hvorved strømmen gradvist annulleres (såfremt funktionen SLUTRAMPE er tilkoblet, kun model med I_2 maks=250A) eller lysbuen straks slukkes med efterfølgende gasefterstrømning.

TIG-tilstand med 4T-forløb (model med I_2 maks=180A):
- Første gang der trykkes på knappen, udløses lysbuen med svejesestrøm. Denne værdi opretholdes, selvom knappen slippes. Når knappen trykkes og slippes igen, afsluttes svejsecyklussen, og GASEFTERSTRØMNINGEN begynder.

TIG-tilstand med 4T-forløb (model med I_2 maks=250A):
- Første gang der trykkes på knappen, udløses lysbuen med I_{Start}-strøm. Når knappen slippes, stiger strømmen til svejsestrømmens værdi; denne værdi opretholdes, selvom knappen slippes. Når der trykkes på knappen igen, falder strømmen ifølge funktionen SLUTRAMPE til $I_{minimum}$- strøm. Sidstnævnte opretholdes, indtil knappen slippes, hvorved svejseprocessen afsluttes og GASTEFTERSTRØMNINGsfasen begynder. Hvis knappen derimod slippes under funktionen SLUTRAMPE, afsluttes svejsecyklussen straks, og GASTEFTERSTRØMNINGsfasen begynder.

6.2 MMA-SVEJSNING
- Det er meget vigtigt at brugeren refererer til fabrikantens anvisninger på elektrodepakningerne. Der vil være oplysninger om den korrekte polaritet og den bedst egnede spænding.
- Svejsespændingen skal være indstillet i overensstemmelse med diameteren på elektroden og typen af svejsesømmen: Se nedenfor nævnte spænding i forhold til elektrodiametrene.

Ø Elektrode (mm)	Svejsespænding (A)		
	min.		max.
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200
5	150	-	250

- Brugeren skal tage i betragtning at afhængig af diameteren på elektroden skal den største værdi benyttes ved vandrette svejsninger og den mindste værdi skal benyttes ved lodrette og under-op svejsninger.
- Sammensvejsningens mekaniske egenskaber afhænger af den valgte strømstyrke og de andre svejseparametre såsom lysbuens længde, udførelseshastigheden og -stillingen, elektrodernes diameter og kvalitet (elektroderne skal opbevares korrekt, d.v.s. på et sted uden fugt, i de særlige pakninger eller beholdere).

6.2.1 Svejseproceduren
- Hold MASKEN OP FORAN ANSIGTET og stryg spidsen af elektroden mod arbejdsstykket, lige som man stryger en tændstik. Dette er den korrekte antændingsmetode.
  ADVARSEL: Stød ikke elektroden mod arbejdsstykket, da dette vil kunne skade elektroden og besværliggøre antændingen.
- Så snart lysbuen er antændt, skal man forsøge at holde elektroden i en afstand fra arbejdsstykket, som svarer til tykkelsen af den elektrode, der benyttes. Hold denne afstand så nøjagtig som muligt under svejsningen. Husk at vinklen på elektroden, når den fremføres, skal være på 20-30 grader.
- Ved afslutningen af svejsevulsten, skal man føre elektroden lidt tilbage for at fylde svejsekrateret, hvorefter man hurtigt løfter elektroden fra svejsesøen for at slukke for lysbuen **(KARAKTERISTIK AF SVEJSEVULSTE - FIG.N)**

7. VEDLIGEHOLDELSE

⚠ GIV AGT! FØR DER FORETAGES VEDLIGEHOLDELSE, SKAL MAN KONTROLLERE, OM SVEJSEMASKINEN ER SLUKKET OG FRAKOBLET NETFORSYNINGEN.

7.1 ORDINÆR VEDLIGEHOLDELSE
MASKINOPERATØREN KAN UDFØRE DEN ORDINÆRE VEDLIGEHOLDELSE.

7.1.1 Brænder
- Undgå at stille brænderen og dens kabel på varme genstande; derved smelter de isolerende materialer og brænderen gøres ubrugelig i løbet af kort tid.
- Man skal med jævne mellemrum undersøge, om gasrørene og overgangsstykkerne er helt tætte.
- Sørg for, at den valgte elektrodestramningstang kombineres med en gasfordeler, der er justeret til den anvendte elektrodes diameter, for at undgå overophedning, dårlig gasfordeling og dermed ringe drift.
- Før hver anvendelse skal man kontrollere, om brænderens endedele er slidte og monteret korrekt: dyse, elektrode, elektrodestramningstang, gasfordeler.

7.2 EKSTRAORDINÆR VEDLIGEHOLDELSE
DEN EKSTRAORDINÆRE VEDLIGEHOLDELSE MÅ UDELUKKENDE FORETAGES AF ERFARNE MEDARBEJDERE ELLER MEDARBEJDERE MED DEN FORNØDNE VIDEN PÅ EL- OG MEKANIKOMRÅDET.

⚠ GIV AGT! FØR MAN FJERNER SVEJSEMASKINENS PANELER FOR AT FÅ ADGANG TIL DENS INDRE, SKAL MAN KONTROLLERE, OM SVEJSEMASKINEN ER SLUKKET OG FRAKOBLET NETFORSYNINGEN.
Hvis der foretages eftersyn inde i svejsemaskinen, mens den tilføres spænding, er der fare for alvorlige elektriske stød ved direkte kontakt med dele under spænding og/eller læsioner ved direkte kontakt med dele i bevægelse.
- Man skal med jævne mellemrum, og under alle omstændigheder afhængigt af anvendelsen og hvor støvet der er i omgivelserne, kontrollere svejsemaskinen indvendigt og fjerne støvet fra de elektroniske printkort vha. en meget blød børste eller egnede opløsningsmidler.
- Benyt lejligheden til at undersøge, om de elektriske forbindelser er ordentligt spændte samt om kablernes isolering er defekt.
- Når disse operationer er udført, skal man påmontere svejsemaskinens paneler igen og stramme fastgøringsskruerne fuldstændigt.
- Man skal under alle omstændigheder undlade at foretage svejsninger, mens svejsemaskinen er åben.

8. FEJLFINDING
FOR AT UNDGÅ DÅRLIG FUNKTIONERING SKAL MAN INDEN DER TILKALDES TEKNISK ASSISTANCE UDFØRE FØLGENDE UNDERSØGELSER:
- Undersøg at svejsespændingen er korrekt til den elektrodediamter der benyttes.
- Check at lampen lyser, når hovedkontakten er på ON. Hvis dette ikke er tilfældet, skal problemet lokaliseres på hovedforsyningen (ledninger, stik, udtag, sikringer osv.).
- Sørg for, at den gule lysdiode, der angiver udløsning af varmesikringen, ikke lyser.
- Nominalintermittensforholdet er overholdt; hvis termostaten går i gang, skal man vente, til maskinen køler af af sig selv og undersøge, om ventilatoren fungerer.
- Kontrollér at alle forbindelserne på svejsekredsløbet er korrekte specielt at spændekloen er ordentligt forbundet til arbejdsstykket uden forstyrrende materiale eller overfladebelægning (for eks. Maling).
- Om den rigtige beskyttelsesgas anvendes (Argon 99,5%) - også i den rigtige mængde.

NORSK

INNHOLDSFORTEGNELSE

s.

1. GENERELL SIKKERHET FOR BUESVEISING....57
2. INNLEDNING OG ALMINDELIG BESKRIVELSE....57
2.1 PRESENTASJON....57
2.2 SERIETILBEHØR....57
2.3 EXTRA TILBEHØR....58
3. TEKNISKE DATA....58
3.1 DATAPLATE....58
3.2 ANDRE TEKNISKA DATA....58
4. BESKRIVELSE AV SVEISEBRENNEREN....58
4.1 KONTROLL-, REGULERINGS- OG KOBLEANLEGG....58
5. INSTALLASJON....59
5.1 MONTERING....59
5.1.1 Montering av returkabeln-klemme....59
5.1.2 Montering av sveisebrennerkabelen- elektrodholderklemmen (MMA-bruk)....59
5.1.3 Sveisebrennerens løftemodus....59
5.2 PLASSERING AV SVEISEREN....59
5.3 KOPLING TIL NETTET....59
5.3.1 Kontakt og uttak....59
5.4 KOPLINGER AV SVEISEKRETSEN....59
5.4.1 TIG-sveising....59
5.4.2 MMA-SVEISING....59
6. SVEISING: BESKRIVELSE AV PROSEDYREN....59
6.1 TIG-SVEISING....59
6.1.1 Aktivering HF og LIFT....59
6.1.2 TIG-sveising DC....59
6.1.3 TIG-sveising AC....59
6.1.4 Prosedyre....59
6.2 MMA-SVEISING....60
6.2.1 Sveiseprosedyre....60
7. VEDLIKEHOLD....60
7.1 ALMINDELIG VEDLIKEHOLD....60
7.1.1 Sveisebrenner....60
7.2 EKSTRA VEDLIKEHOLDSARBEID....60
8. FEILSØKING....60

SVEISEBRENNER TIL TIG- OG MMA-SVEISING ment FOR INDUSTRIELT OG PROFESJONELT BRUK.
Bemerk: i teksten nedenfor brukes termen "sveisebrenner".

1.GENERELL SIKKERHET FOR BUESVEISING

Operatøren må´ha tilstrekkelig kjenndom for å garantere et sikkert bruk av sveiseren og han må ha kjenndom om risikoene med buesveising, forholdsregnele og prosedyrene for nødsituasjoner.
(Se også "TEKNISKA DATA IEC eller CLC/TS 62081": INSTALLASJON OG BRUK AV APPARATER FOR BUESVEISING).

- **Unngå direkte kontakt med sveisekretsen, spenningen fra sveisebrenneren uten belastning kan være farlig i noen tilfeller.**
- **Koplingen av sveisekablene, operasjonene for kontroll og reparasjon må utföres med sveisebrenneren slått av og frakoplet fra strømnettet.**
- **Slå av sveisebrenneren og frakople den fra strømforsyningsnettet för du skifter ut slitne delere på sveisebrenneren.**
- **Utfør tilkoplingen til strømnettet i henhold til generelle sikkerhetslover og bestemmelser.**
- **Sveisebrenneren må forsynes med strøm bare fra et forsyningssystem med nøytral jordeledning.**
- **Kontroller at tilførselsledningens jording fungerer.**
- **Bruk ikke sveisebrenneren i fuktige eller på våte steder, ikke sveis ute i regnet.**
- **Bruk ikke kabler med utslitt isolasjon eller løse kontakter.**
- **I nærvær av væskeavkjøleenhet, skal påfyllingsprosedyren bli utført med sveisebrenneren slått fra og bortkoblet fra strømnettet.**

- **Ikke sveis på beholdere, bokser eller rør som innholder eller har inneholdt brennbare materialer, gasser eller væsker.**
- **Unngå å arbeide på overflater som er rengjort med klorholdige løsemidler eller i nærheten av slike løsemidler.**
- **Sveis aldri på beholdere under trykk.**
- **Fjern alt brennbart materiale fra arbeidsstedet (f.eks. tre, papir, kluter etc.).**
- **Sørg for skikkelig ventilasjon eller utstyr for fjerning av sveiserøyk i nærheten av buen; det er viktig å utføre en systematisk vurdering av grenseverdiene for sveiserøyken I overensstemmelse med sammensetningen, konsentrasjonen og varigheten av kontakten.**
- **Hold beholderen borte fra varmekilder og direkte sollys (hvis brukt).**

- **Tilpasse en passende elektrisk isolering i henhold til elektroden, delen som bearbeides og eventuelle metallstykker med jordeledning i nærheten (tilgjengelige).**
  Dette oppnås normalt ved å ha på seg anbefalte hansker, skor, hjelm og tøy og ved hjelp av bruk av ramper og isoleringsgulvtepper.
- **Beskytt alltid øyene med spesialglasset som er montert på maskene og hjelmene.**
  Bruk spesialtøy som ikke er lettantennelig for å unngå å utsette huden for ultrafiolett strålning och infrarød strålning produsert av buen; vernet gjelder også andre personer i nærheten av buen ved hjelp av skjermer og gardiner som ikke reflekterer lyset.

- **Overgangen av sveisespenningen fører til elektromagnetiske felt (EMF) ved sveisekretsen.**

De elektromagnetiske feltene kan interferire med noen medisinske apparater (f.eks. pace-maker, åndningsmaskiner, metallproteser etc.).
Det er nødvendig å utføre verneprosedyrer for personene som skal ha på seg disse apparatene. For eksempel skal de ikke gå bort i sveiserens bruksområde.
Denne sveisebrenneren oppfyller kravene for produktets tekniske standard for eksklusiv bruk i industrimiljøer og for profesjonal anvendelse. Vi garanterer ikke overensstemmelse med grenseverdiene når det gjelder kontakt med elektromagnetiske felt i hjemmet for mennesker.

Operatøren skal bruke følgende prosedyrer for å minke all kontakt med elektromagnetiske felt:
- **Installer de to sveisekablene så nære hverandre som mulig.**
- **Hold hodet og kroppen så langt borte som mulig från sveisekretsen.**
- **Linde aldrig sveisekablene rundt kroppen.**
- **Du skal aldri sveise med kroppen i sveisekretsen. Hold begge kablene på samme side av kroppen.**
- **Kople returkabeln for sveisespenningen til stykket som skal sveises så nære soms mulig til skjøten som skal dannes.**
- **Du skal ikke sveise ved å oppholde deg eller støtte deg ved helt nære sveisebrenneren (mindste avstand: 50cm).**
- **La aldrig magnetiske formål av jern være i nærheten av sveisekretsen.**
- **Mindste avstand d= 20 cm (FIG. O).**

- **Apparat av klasse A:**

Denne sveisebrenneren oppfyller kravene for produktets tekniske standard for eksklusiv bruk i industrimiljøer og for profesjonal anvendelse. Vi garanterer ikke overensstemmelse med den elektromagnetiske overensstemmelsen i bygninger med leiligheter eller i bygninger som er direkt koplet til et forsyningsnett med lav spenning som forsyner bygningene med leiligheter.

EKSTRA FORHOLDSREGLER
- **SVEISEOPERASJONER:**
  - I miljöer med stor risiko for elektrisk støt.
  - I avgrenset mijøer.
  - I nærvær av lettantennelige eller esplosive materialer.
  MÅ de først bli vurdert av en "Ansvarlig ekspert" og siden bli fullført i nærvær av andre personer med nødvendige kjenndommer i fall av nødsituasjoner.
  MÅ de bli applisert med tekniske verneutstyr som er beskrevet i 5.10; A.7; A.9. i "TEKNISKE SPESIFIKASJONER IEC eller CLC/TS 62081".
- **Det er forbudt å svelse med operatøren oppløft fra gulvet, med unntak av eventuelt bruk av sikkerhetsramper.**
- **SPENNING MELLOM ELEKTRODHOLDER ELLER BRENNER: hvis du arbeider med flere sveiserer på en del eller på deler som er koplet mellom hverandre på elektrisk måte, kan farlig elektrisitet på tomgang oppstå mellom de ulike elektrodholdere eller brennere, med et verdi som kan være dobbelt så stort i henhold til tillatt grenseverdi.**
  Det er viktig at en koordinatør med erfaringer fullfør målingsprosedene for å si om der er risikoer, slik at han kan ta nødvendige forholdsregler som er indikert i kapittel 5.9 i "TEKNISKE SPESIFIKASJONER IEC eller CLC/TS 62081".

ANDRE RISIKOER
- **VELTING: still sveisebrenneren på en horisontal stilling med en kapasitet som er egnet til dennes vekt. Ellers (f.eks. hvis gulvet er skrånet eller er ujevnt) kan enheten velte.**

- **GALT BRUK: det er farlig å bruke sveisebrenneren til bearbeidelser som skiller seg fra prosedyrene den er konstruert for (f. eks. for å fjerne is fra vannledningsrør).**

- **FØRFLYTTE SVEISEBRENNEREN: fest bestandig beholderen med et anlegg som er egnet for at forhindre plutselig fall.**

- **Det er forbudt å løfte sveisebrenneren hvis du ikke først har demontert gassbeholderen, trådforsyneren og alle kabler/slanger for kopling eller matning (hvis de er installert).**
  Det eneste løftemoduset som er tillatt er beskrevet i kapitelet "INSTALLASJON" i denne håndboka.

2. INTRODUKSJON OG GENERELL BESKRIVELSE

2.1 INTRODUKSJON

Modelle med I_2 maks.=180A
Sveisebrenner med vognforsynt bue, enfas, ventilert, til TIG- og MMA-sveising med likstrøm (DC) og vekselstrøm (AC). Utstyrt med HF-generator (høy frekvense) for aktivisering i TIG uten kontakt. Fleksibelt bruk med ulike typer av materialer som stål, rustfritt stål, kobber, titanium, aluminium og magnesium osv.
Modelle med I_2 maks.=250A
Sveisebrenner med vognforsynt bue, enfas, ventilert, med elektronisk tyristorkontroll, for TIG- og MMA-sveising med likstrøm (DC) og vexelstrøm (AC). Utstyrt med HF-generator (høy frekvense) for aktivering i TIG uten kontakt. Fleksibelt bruk med ulike typer av materialer som stål, rustfritt stål, kobber, titanium, aluminium, magnesium osv.

2.2 SERIETILBEHØR

- Sveisebrenner (vannkjøling i versjonen R.A.).
- Returkabel med jordledningsklemme.
- Hjulesats.
- Adapter til ARGON-beholderen.

- Trykkredusering.
- Vannkjølegrupp RA (kun til versjonene R.A.).

2.3 EXTRA TILBEHØR
Modelle med I_2 maks.=180A
- MMA-sveisesats.
- Selvformørkende maske: med fast eller regulerbart filter.

Modell med I_2 maks.250A
- Manuell fjernstyringskontroll 1 potentiometer.
- Manuell fjernstyringskontroll 2 potentiometer.
- Fjernstyringskontroll som reguleres med pedal.
- Fjernstyringskontroll TIG PULSE.
- MMA-sveisesats.
- Selvformørkende maske: med fast eller regulerbart filter.

3.TEKNISKE DATA
3.1 DATAPLATE (FIG. A)
På en dataplate på bakpanelet finner du en oversikt over tekniske data som gjelder maskinytelsen og symbolene som er brukt der, gjennomgås nedenfor.
1- Karosseriets beskyttelsesgrad.
2- Symbol for strømtilførelslinjen:
1~: enfas vekselstrøm;
3~: trefas vekselstrøm.
3- Symbol **S**: indikerar at du kan fullføre sveiseprosedyrer I en miljø med stor risiko for elektrisk støt (f.eks. i nærheten av store metallmasser).
4 - Symbol for sveiseprosedyr.
5- Symbol for maskinens innsides struktur.
6- EUROPEISKE sikkerhetsforskrifter gjeldende buesveiserens sikkerhet og konstruksjon.
7- Sveisekretsens prestasjoner: matrikelnummer for identifisering av sveiseren (nødvendig for teknisk assistans, bestilling av reservedeler, søking av produktets opprinnelige eier.
8- Prestasjoner for sveisekretsen:
- **U_0:** maksimal tomgangsspenning.
- **I_2/U_2:** strøm og normalisert spenning som kommer direkte fra sveiseren under sveiseprosedyren.
- **X :** Intermittensforhold: indikerer den tid som sveiseren kan forsyne tilsvarende strøm (samme søyle). Uttrykt i %, i henhold til en syklus på 10 minutters (f.eks. 60% = 6 arbeidsminutter, 4 minutters pause, etc.).
Hvis bruksfaktorene (på skiltet for miljøer med en temperatur av 40°C) overstiges, aktiveres det termiske vernet (sveiseren forblir i standbymodus til dens temperatur er innenfor tillatte grenser.
- **A/V-A/V:** indikerer sveisestrømmens reguleringsfelt (minimum maksimum) i henhold til tilsvarende buespenning.

9- Karakteristika for nettet:
- **U_1:** vekselstrøm og sveiserens forsyningsfrekvens (tillatte grenser ±10%).
- **$I_{1\ max}$:** maksimal strøm som absorberes fra linjen.
- **I_{1eff} :** faktisk forsyningsstrøm.

10- : Verdi for sikringer med sein aktivering for vern av linjen.
11- Symboler som gjelder sikkerhetsnormer med betydning som er angitt i kapittel 1 "Generell sikkerhet for buesveising".

Bemerk: skiltet i eksemplet indikerer betydning av symboler og nummer; for eksakte verdier gjeldende deres sveiser, skal du se direkte på sveiserens skilt.

3.2 ANDRE TEKNISKA DATA
- SVEISER: se tabell 1 (TAB.1).
- BRENNER: se tabell 2 (TAB.2).
Sveiserens vekt er angitt i tabell 1 (TAB. 1).

4. BESKRIVELSE AV SVEISEBRENNEREN
4.1 KONTROLL-, REGULERINGS- OG KOBLEANLEGG
Modelle med I_2 maks.=180A (FIG. B)
1- Strømkabel 2P + (P.E.).
2- Kobling for tilkobling av gassledningen (trykkreduserer beholder-sveisebrenner).
3- Omkoblingsenhet felt 1, felt 1, avslått
4- AC/DC-avvikelse.
- DC likstrøm: for alle tunge materialer (stål, kobber, titanium).
- Vekselstrøm, AC: for lette materialer (aluminium, magnesium og legeringer av disse metallene).

5- Gradert skala
6- Regulering av strømmen till sveisebrennern
7- Kobling for tilkobling av TIG-sveisebrennerens gassledning.
8- Positivt hurtigkobling (+/~) for å koble sveisebrennerkabelen.
9- Negativt hurtigkobling (-/~) for å koble sveisebrennerkabelen.
10- Kontakt for kobling av sveisebrennertastens kabel.
11- Gul LED-indikator som normalt ikke lyser. Da den lyser, indikerer den at det termiske verneutstyret er blitt aktivert. I sveisebrenneren er temperaturen altfor høy. Sveisebrenneren forblir aktivert uten å forsyne strøm til normal temperatur nås. Tilbakestilling sker automatisk.
12- Grønn LED-indikator som indikerer at sveisebrenneren er koblet til nettet og beredt for drift.
13- Regulering av ettergasstiden.
14- MMA / TIG 2t / TIG 4t **Modusvelger TIG/MMA:**

Funksjonsmodus: TIG 2 FASER, TIG 4 FASER og MMA-modus.
15- HF DC / 0 / HF AC **Modusvelger TIG:**

Funksjonsmodus:
- TIG DC med HF-aktivering med automatisk avstenging da buen er aktivert.
- HF utelukket
- TIG AC med kontinuerlig HF.

Modelle med I_2 maks.=250A (FIG. C)
1- Strømkabel 2P + (P.E.).
2- Kobling for tilkobling av gassledningen (trykkreduserer beholder-sveisebrenner).
3- Hovedbryter O/OFF – I/ON.
4- AC/DC-avvikelse.
- DC likstrøm: for alle tunge materialer (stål, kobber, titanium).
- Vekselstrøm, AC: for lette materialer (aluminium, magnesium og legeringar av disse metallene).

5- Positivt hurtigkobling (+/~) for å koble sveisebrennerkabelen.
6- Negativt hurtigkobling (-/~) for å koble sveisebrennerkabelen.
7- Kontakt til fjernstyringskontroller:
Det er mulig å koble ulike typer av fjernstyringskontroller på sveisebrenneren ved å bruke spesialkontakten med 14 poler som sitter bak på enheten. Hvert anlegg blir identifisert automatisk og gjør at du kan regulere disse parametrene:
- **Fjernstyringskontroll med en potentiometer:**
Hvis du dreier på potentiometerens kontroll varierer du hovedstrømmen fra min. til maks. verdi. Reguleringen av hovedstrømmen kan bare bli utført med fjernstyringskontrollen.
- **Fjernstyringskontroll som er regulert med pedal:**
Strømverdiet avhenger av pedalens posisjon. I TIG-stilling 2T, fungerer pedalen også som startkommando for maskinen i stedet for sveisebrennertasten.
- **Fjernstyringskontroll med to potentiometrer:**
Den første potentiometeren regulerar hovedstrømmen. Den andre potentiometeren regulerar en annan parameter som beror på det aktiverte sveisebrennermoduset. Hvis du dreier denne potentiometeren, blir parameteren du varierer vist (da den ikke lengre kan kontrolleres med panelens kontroll). Betydningen av den andre potentiometeren er SLUTTRAMPE i TIG-moduset.
- **Fjernstyringskontroll TIG-PULSE:**
Gjør at du kan utføre TIG-sveising med strømtasten og regulere hovedparametrene med fjernstyringskontrollen: basstrømmens intensitet, strømimpulsens varighet og strømimpulstiden. Denne prosedyrenr gjør at du får en bedre kontroll av varmeforsyningen og derfor kan du sveise materialer som er tynne eller lett sprekker ved en høy temperatur. Dessuten blir sveising av deler med ulike tykkelse eller ulike typer av stål og lave legeringer meget bedre.

8- Kobling for å koble gassledningen til TIG-sveisebrenneren.
9- Kontakt for å koble sveisebrennertastens kabel.
10- Grønn LED-indikator som indikerer utgangsspenning.
11- Gul LED-indikator: den er normalt slukket. Når den lyser indikerer det at sveisebrenneren er blokkert på grund av aktivering av ett av følgende verneustyr:
- Termisk vern: i sveisebrenneren er temperaturen altfor høy. Sveisebrenneren forblir på uten å forsyne strøm til normal temperatur oppnås. Tilbakestilling skjer automatisk.
- Vern mot kortslutning. En kortslutning på mer enn 1,5 sek. er skjett (elektroden fastner) og sveisebrenneren blir blokkert.

Tilbakestilling skjer automatisk.
Koden på skjermen er som følger:
"°C" har aktiverts av en av sikkerhetstermostatene på grunn av overopphetting
12- Alfanumerisk skjerm.
13- MMA / TIG 2t / TIG 4t **Modusvelger TIG/MMA:**

Funksjonsmodus: TIG 2 FASER, TIG 4 FASER og MMA-modus.
14- HF / LIFT **Modusvelger TIG:**

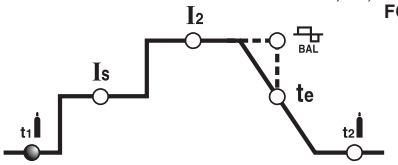
Funksjonsmodus:

HF TIG DC: HF-aktivering med automatisk utelukking da buen er aktivert.
TIG AC med kontinuerlig HF

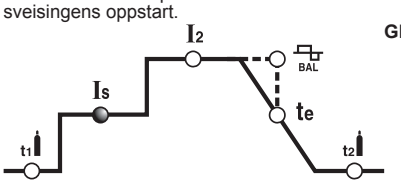
LIFT TIG DC: LIFT-aktivering,
TIG AC ikke mulig. På skjermen blir indikasjonen "Err HF" vist.

15- **KODOMVANDLER**

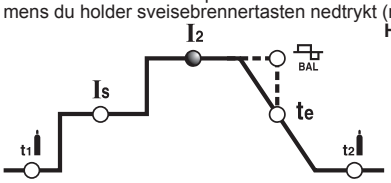
Tast og kodomvandlere for valg og innstilling av sveisebrennerparametrar. Blir indikert av at en av LED-indikatorene 16, 17, 18, 19, 20 eller 21 lyser.
16- **FORGASS**



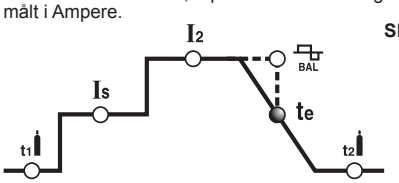
I TIG-moduset representerer den FORGASSTIDEN i sekunder. Forbereder sveisingens oppstart.
17- **GRUNNSTRØM**



I TIG-moduset 4 faser representerer den hovedstrømmen Is som forblir oforandret mens du holder sveisebrennertasten nedtrykt (regulering i Ampere).
18- **HOVEDSTRØM**

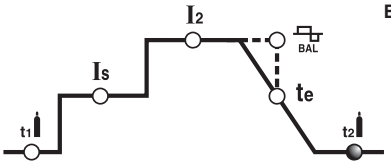


I TIG-moduset AC/DC, representerer MMA utgangsstrømmen I_2. Parameteren blir målt i Ampere.
19- **SLUTTRAMPE**



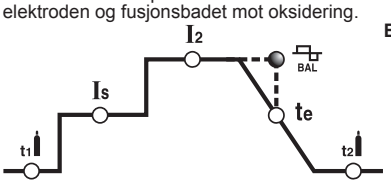
I TIG-moduset gjør AC/DC at du kan regulere SLUTTRAMPEN for sveisebrennerstrømmen da du slipper sveisebrennerens tast. Denne regulering gjør at du kan unngå danning av krater etter sveisingens slutt og at du kan fylle på med mere materialer da strømmen minker.

20- **ETTERGASS**



I TIG-moduset representerar den ETTERGASSTIDEN i sekunder og beskytter elektroden og fusjonsbadet mot oksidering.

21- **BALANS**



I TIG-moduset representerer det forhold (i prosent) mellom tiden da strømmens polaritet er positiv fra EN- (negativ elektrod) og hele vekselstrømsperioden. Ju høyere verdiet EN- er, desto høyere blir penetrasjonen (regulering i %) **(TAB. 5)**.

5. INSTALLASJON

ADVARSEL! UTFØR ALLE OPERASJONENE SOM INSTALLASJON OG ELEKTRISK KOPLING MED SVEISEREN SLÅTT FRA OG FRAKOPLET NETTET. DE ELEKTRISKE KOPLINGENE MÅ UTFØRES KUN AV KVALIFISERT PERSONAL MED ERFARINGER.

5.1 MONTERING (FIG. D)
Pakk ut sveiseren, utfør montering av delene i esken.

5.1.1 Montering av returkabeln-klemme (FIG. E)

5.1.2 Montering av sveisebrennerkabelen- elektrodholderklemmen (FIG. F) (MMA-bruk)

5.1.3 Sveisebrennerens løftemodus
Modelle med I_2 maks.=180A
Ikke utstyrt med løftesystem.

Modelle med I_2 maks.=250A
Maskinens løfting skal bli utført i forbindelse med moduset som er indikert i **Fig. G**. Dette gjelder både til den første installasjonen og under maskinens hele levetid.

5.2 PLASSERING AV SVEISEREN
Velg passende installasjonsplass for sveiseren slik at der ikke er hinder i høyde med avkjølingsluftens inngangsåpning og utgangsåpning(forsert sirkulering ved hjelp av ventilator, om installert); forsikre deg også at ingen strømførende støv, korrosive anger, fukt, etc. blir sugt opp.
Hold et avstand på minst 250mm rundt sveiseren.

ADVARSEL! Plasser sveiseren på en jevn overflate med en kapasitet som passer til vekten for å forhindre velting eller farlige bevegelser.

5.3 KOPLING TIL NETTET
- Før du utfør noen elektriske koplinger, skal du kontrollere at informasjonen på sveisebrennerens skilt tilsvarer spenning og nettfrekvens på installasjonsplassen.
- Sveiseren skal bare koples til et nett med nøytral jordeledning.
- For å garantere vern mot indirekte kontakter skal du bruke differensialbryter av typen:
  - Type A ( ) til enfasmaskiner;
  - Type B ( ) til trefasmaskiner.
- For å oppfylle kravene i Norm EN 61000-3-11 (flimring) anbefaler vi deg å kople sveisebrenneren i grenssnittepunktene i strømforsyningsnettet med en impedans som understiger Zmax = 0.25ohm.
- Sveisebrenneren oppfyller ikke kravene for normen IEC/EN 61000-3-12
  Hvis den blir koplet til et nasjonalt forsyningsnett er installatøren eller brukeren ansvarlig for å kontrollere at sveisebrenneren kan koples (hvis nødvendig, konsulter distribusjonsnettets distributør).

5.3.1 Kontakt og uttak
Kople nettkabeln til en normal kontakt, (2P + P.E) (230V); (3P + P.E) (400V) med passende kapasitet og bruk et nettuttak utstyrt med sikringer eller automatisk bryter; jordeledningen skal koples til jordeledningen (gul/grønn) i forsyningslinjen. Tabell (TAB.1) angir anbefalte verdier i ampere for trege sikringer i linjen som valgts i henhold til maksimal nominal strøm som blir forsynt av sveiseren og i henhold til nominal forsyningsspenning.

ADVARSEL! Hvis du ikke følger reglene ovenfor, kan sikkerhetssystemet som fabrikanten installert (klasse I) ikke fungere korrekt, med alvorlige risikoer for personer (f.eks. elektrisk støt) og materielle formål (f.eks. brann).

5.4 KOPLINGER AV SVEISEKRETSEN

ADVARSEL! FØR DU UTFØR FØLGENDE KOPLINGER, SKAL DU FORSIKRE DEG OM AT SVEISEREN ER SLÅTT AV OG FRAKOPLET FRA STRØMNETTET.
Tabell **(TAB. 1)** angir anbefalte verdier for sveisekablene (i mm^2) i henhold til maksimal strøm som sveiseren gir fra seg.

5.4.1 TIG-sveising
Kobling av sveisebrenneren
- Koble strømkabelen i hurtigkoblingen (-/~). Koble kontakten med tre poler (sveisebrennerens tast) til tilsvarende uttqak. Koble sveisebrennerens gassledning til tilsvarende kobling.

Kopling av sveisebrennerstrømmens returkabel
- Den skal kobles til stykket som skal sveises eller til metallbenken som den er plassert på, så tett som mulig til skjøten som skal utføres.
  Denne kabelen skal koples til klemmen med symbolet (+/~).

Kobling til gassbeholderen
- Drei trykkredusereren ved gassbeholderens ventil ved å bruke redusereren som er levert som tilleggsutstyr
- Kople gassens inngangsslang til redusereren og stram båndet som medfølger.
- Løsne reguleringsringen på trykkredusereren før du åpner beholderens ventil.
- Åpne beholderen og reguler gasskvantiteten (l/min.) i samsar med bruksinformasjonen, se tabellen **(TAB. 4)**; eventuelle reguleringer av gassflødet kan utføres under sveisingen ved å dreie trykkredusererens ring. Kontroller tetheten i slanger og skjøter.
  ADVARSEL! Lukk alltid gassbeholderens ventil etter arbeided.

5.4.2 MMA-SVEISING
Nesten alle kledde elektroder skal koples til positiv pol (+) på generatoren; unntatt den negative polen (-) for elektroder med sur kledning.
Kopling av sveisekabelns klemme-elektrodholder
Forsyner panelet med et spesielt kabelfeste for stramming av elektrodens bare del.
Denne kabeln skal koples til kabelfestet med symbolen (+).
Kopling av sveisestrømmens returkabel
Skal koples til stykket som skal sveises eller til metallbenken den står på, så like som mulig til skjøten som blir utført.
Denne kabeln skal koples til kabelfestet med symbol (-).
Anbefalinger:
- Drei kontaktene på sveisekablene helt til slutt i de hurtige uttakene (hvis installert), for å garantere en perfekt elektrisk kontakt; ellers kan overoppvarming skje i kontaktene og dette kan føre til kvalitetsforringelse og effektivitetstap.
- Bruk så korte sveisekabler som mulig.
- Unngå å bruke metallstrukturer som ikke utgjør del av delen som bearbeides da du skifter ut sveisestrømmens returkabel; dette kan være farlig for sikkerheten og gi et dårligt sveiseresultat.

6. SVEISING: BESKRIVELSE AV PROSEDYREN
6.1 TIG-SVEISING
TIG-sveising er en sveiseprosedyre som bruker varmen som blir produsert av den elektriske buen som blir generert og kvarholt mellom en elektrod (tungsten) og stykket som skal sveises. Elektroden i tungsten holdes av en sveisebrenner som er egnet å overføre sveisestrømmen og verne elektroden og sveisebadet mot atmosfærisk oksidering ved hjelp av et fløde av inert gass (normalt argon: Ar 99,5%) som kommer ut fra smørenippelen i kjeramikk **(FIG. H).**
Det er nødvendig for en god sveiseprosedyre å bruke eksakt diameter på elektroden med eksakt strømsverdi, se tabell **(TAB. 4)**. Normal fremspring for elektroden fra nippelen i kjeramikk er 2-3 mm og du kan oppnå 8 mm for vinkelsveising.
Sveisingen skjer ved hjelp av fusjonen mellom skjøtens to fliker. For tykkelser som er mindre (til 1 mm) trenges inget støttemateriał **(FIG. I)**.
For større tykkelser må du bruke stenger av samme material og diameter, med forberedelse av flikene **(FIG. L)**. Det er nødvendig for å oppnå en god sveising, at stykkene er godt rene og frie fra oksider, olje, smørefett, løsningsmidler, etc.

6.1.1 Aktivering HF og LIFT
HF-aktivering
Aktiveringen av den elektriske buen skjer uten kontakt mellom tungstenelektroden og stykket som skal sveises, ved hjelp av en gnist som oppstår i anlegget med høy frekvense. Denne aktiveringsenheten fører ikke til inklusjon av tungsten i sveisebadet eller slitasje på elektroden og erbyr en lett oppstart i alle sveisemodusene.
Prosedyre:
Trykk på sveisebrennerens tast og still stykket nære elektrodens spiss (2 - 3mm), vent til buen er aktivert ved hjelp av overføring av HF-impulsene og, da buen er aktivert, danner fusjonsbadet på stykket og fortsette langs skjøten.
Hvis du oppdager vanskeligheter i aktiveringen av buen, uansett hvis der er gass eller HF-nærvær i luften, skal du ikke utsette elektroden for HF, uten kontrollere at overflaten er hel og at spissens form er korrekt, eventuelt kan du slipe den på slipeskiven.
LIFT-aktivering (Modelle med I_2 maks.=250A)
Aktiveringen av den elektriske buen skjer da du fjerner tungstenselektroden fra stykket som skal sveises. Dette aktiveringsmoduset årsaker mindre elektrisk strålning og minker inklusionen av tungsten og slitasjen på elektroden.
Prosedyre:
Støtt elektrodens spiss på stykket ved hjelp av et lett trykk. Trykk sveisebrennerens tast helt til slutt og løft elektroden 2-3 mm for å oppnå aktiveringen av buen. Sveisebrenneren gir fra seg en strøm I_{BASE} , og deretter blir innstilt sveisestrøm dannet. Etter syklusens slutt, blir strømmen annullert med innstilt nedgangsrampe.

6.1.2 TIG-sveising DC
TIG-sveising DC er egnet for alle lave legeringer av kullstål och høyelegeringer og tunge metaller som kobber, nikkel, titanium og legeringer.
For TIG-sveising DC med elektroden ved polen (-) blir elektroden normalt brukt med 2% Torium (rød farge) eller med 2% Cerium (grå farge).
Det er nødvendig å plassere elektroden i tungsten aksialt til slipeskiven, se **FIG. M**, og vær nøye med å kontrollere at spissen er helt konsentrisk for å unngå avvik i buen. Det er viktig å utføre slipingen i elektrodens lengderetning. Denne operasjonen skal gjentas regelmessig i forhold til bruket og slitasjen på elektroden eller da den er kontaminert, oksidert eller brukt på gal måte. I modus TIG DC kan du la apparatet fungere i 2 tider (2T) og 4 tider (4T).

6.1.3 TIG-sveising AC
Denne typen av sveising gjør at du kan sveise metaller som aluminium og magnesium som danner en verneoksid for isolering av overflaten. Hvis du omvender sveisestrømmens polaritet, kan du avbryte overflaten av oksid ved hjelp av en mekanism som kalles “jonisk sanding”. Spenningen er alternativt positiv (EP) og negativ (EN) på elektroden i tungsten. Under EP-tiden, blir oksiden fjernet fra overflaten (“rengøring”) for å muliggjøære badet. Under EN-tiden, skjer maksimal termisk forsyning til stykket for å muliggjøre sveisingen.
Modelle med I_2 maks.=250A: Muligheten å endre balanseparaemteren i AC gjør at du kan minke EP-strømmens tid til minimumsnivået for en sveising som er hurtigere.
Større balansevberdier gjør at du kan oppnå en bedre rengjøring av stykket. Hvis du bruker et balanseverdi som er altfor lavt, blir buen og den uoksiderte seksjonen større, elektroden blir overhettet med danning av en sfær på spissen og degradering av aktiveringen og buens retning. Bruk av et altfor stort balanseverdi før til et sveisebad som er “kontaminert” med mørke seksjoner.
Tabellen **(TAB. 5)** angir effektene av variasjoner av parametrene i AC-sveisingen.
I modus TIG AC er det mulig å oppnå en funksjon i 2 tider (2T) og 4 tider (4T).
Dessuten kan du følge instruksene som gjelder sveiseprosedyren.
I tabellen **(TAB. 4)** er insikasjonene for sveising på aluminium indikert; den elektrodtype som er mest egnet er elektroden med ren tungsten (grønn farge).

6.1.4 Prosedyre
- Reguler sveisestrømmen til ønsket verdi ved hjelp av ratten; du kan eventuelt gjøre dette under sveisingen med nødvendig varmetilførsel.

- Trykk på sveisebrennertasten og kontroller at gassflødet fra sveisebrenneren er korrekt. Tarer FORGASSTIDEN hvis nødvendig (kun modell med I_2 max=250A) og ETTERGASSTIDEN: disse periodene blir regulert i samsvar med funksjonsforholdene. Spesielt skal gassforsinkingen være slik at den muliggjør elektrodens og badets avkjøling etter sveisingen, uten at de kommer i kontakt med atmosfæren (oksidering og kontaminering).

TIG-modus med 2T-sekvens:
- Trykk helt ned sveisebrennertasten (P.T.), aktiver buen og hold den på et avstand av 2-3 mm fra stykket.
- For og avbryte sveiseprosedyren, skal du slippe sveisebrennertasten for og gradvis slå fra strømmen (hvis funksjonen SLUTTRAMPE er aktivert (kun modelle med I_2 maks.=250A) eller helt slå fra buen med etterfølgende ettergass.

TIG-modus med sekvens 4T (Modell med I_2 maks.=180A):
- Den første gangen du trykker på tasten blir buen aktivert med sveisestrømmen. Dette verdiet forblir uforandret også når du slipper tasten. Da du trykker på tasten og siden slipper den igjen, blir sveisesyklusen avsluttet og ETTERGASSPERIODEN begynner.

TIG-modus med sekvens 4T (Modell med I_2 maks.=250A):
- Den første gangen du trykker på tasten, blir en strømbue I_{Start} aktivert. Da du slipper tasten, øker strømmen til verdiet for sveisebrennerstrømmen. Dette verdiet forblir uforandret også da du slipper tasten. Da du trykker på tasten igjen, minker strømmen i forbindelse med funksjonen SLUTRAMPE til I_{min}. Den blir igen til du slipper tasten for å avslutte sveisesyklusen og starte ETTERGASSPERIODEN. Hvis du slipper tasten under funksjonen SLUTTRAMPE, slutter sveisesyklusen umiddelbart og ETTERGASSTIDEN begynner.

6.2 MMA-SVEISING
- Det er svært viktig at brukeren kontrollerer produsentens veiledning på elektrodeemballasjen. Her vil det fremgå riktig polaritet og en passende strømstyrke.
- Sveisestrømmen må justeres ut fra elektrodediameteren og type forbindelse som skal lages, se tabellen nedenfor for passende strømstyrke ut fra elektrodediameteren:

Ø Elektrode (mm)	Sveisestrøm (A)		
	min.		max.
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200
5	150	-	250

- Brukeren må ta i betraktning at ut fra elektrodediameteren, kreves kraftigere strømstyrke til flat sveis, mens vertikalsveis eller sveising fra undersiden krever lavere strømstyrke.
- De mekaniske karakteristiske trekk for sveiseskjøte er i forhold til intensiteten i valgt strøm og de andre sveiseparametrene som buens lengde, utførelsens hastighet og stillino, elektroddiameter og elektrodkvalite' (for en korrekt oppbevaring, skal du forsikre deg om at elektrodene er beskyttet mot fukt ved hjelp av spesielle esker eller beholder).

6.2.1 Sveiseprosedyre:
- Hold maskinen FORAN ANSIKTET, stryk elektroden mot arbeidsstykket som om den var en fyrstikke. Dette er korrekt tenneprosedyre.
  ADVARSEL: Elektroden må ikke slås mot arbeidsstykket. Dette kan skade elektroden og føre til at den blir vanskelig å tenne.
- Så snart buen er tent, må du prøve å holde jevn avstand mellom elektroden og arbeidsstykket lik elektrodediameteren under hele sveiseoperasjonen. Husk at vinkelen på elektroden når den flyttes bør være 20 - 30 grader.
- Ved slutten av sveisesengen skyves elektroden bakover for å fylle sveisekrateret, løft deretter elektroden raskt bort, slik at buen slukker **(EKSEMPLER PÅ SVEISESENGER - FIG. N)**

7. VEDLIKEHOLD

ADVARSEL! FØR DU GÅR FREM MED VEDLIKEHOLDSARBEIDET, SKAL DU FORSIKRE DEG OM AT SVEISEBRENNEREN ER SLÅTT AV OG FRAKOPLET FRA STRØMNETTET.

7.1 ALMINDELIG VEDLIKEHOLD
ALMINDELIGE VEDLIKEHOLDSOPERASJONER KAN FULLFØRES AV OPERATØREN.

7.1.1 Sveisebrenner
- Unngå å plassere sveisebrenneren og dens kabel på varme overflater; dette kan føre til at isoleringsmaterialer smelter ned og ikke lenger kan brukes.
- Kontroller jevnlig at gasslangen og koplingene er tette.
- Koble korrekt elektrodholderklemme, den kalibrerte gassprederen med den elektroddiameter du har valgt for å unngå overhetting, en dårlig gasspreding eller tilsvarende feil.
- Før hvert bruk, skal du kontrollere slitasje og korrekte montering av delene på sveisebrenneren: munstykke, elektrod, elektrodholderklemme, gassprederen.

7.2 EKSTRA VEDLIKEHOLDSARBEID
ALLE EKSTRA VEDLIKEHOLDSPROSEDYRER MÅ KUN FULLFØRES AV KVALIFISERT PERSONAL MED ERFARINGER I DET ELEKTRISKE OG MEKANISKE FELTET.

ADVARSEL: FJERN ALDRI DEKSLER ELLER UTFØR ARBEID INNE I ENHETEN DERSOM DEN IKKE ER FRAKOPLET STRØMNETTET.
Eventuelle kontroller av funksjoner med enheten under spenning, kan fore til alvorlige strømstøt og/eller skader som følge av direkte berøring av strømførende deler.
- Regelmessig og i samsvar med bruket og miljøens støvmengde, skal du inspektere sveisebrenneren innvendig og fjerne støv fra de elektroniske kortene ved hjelp av en meget myk børste eller egnet oppløsningsmiddel.
- På same gang skal du kontrollere at de elektriske koplingene er riktig og at kablenes isolering ikke er skadd.
- Etter disse operasjonene skal du montere tilbake sveiserens paneler og stramme festeskuene helt til slutt.
- Unngå absolutt å utføre sveiseoperasjoner med åpen sveiser.

8. FEILSØKING
DERSOM ENHETEN IKKE FUNGERER TILFREDSSTILLENDE, BØR DU SELV FORETA FØLGENDE KONTROLL FØR DU SENDER BUD PÅ SERVICE ELLER BER OM ASSISTANSE:
- Kontroller at sveisestrømmen er korrekt stilt inn for elektrodediameteren og -typen.
- Kontroller at når hovedbryteren slås PÅ tennes også tilhørende varsellampe. Hvis ikke ligger problemet i strømtilførselen (kabler, sikringer, støpsel osv.).
- Att den gule LED-indikatoren ikke lyser for å signalere at et termisk sikkerhetsanordning blitt aktivert.
- At forholdet mellom de nominelle avbruddene er observert. Om den termostatiske beskyttelsesenheten skulle ha satt i gang, vent til maskinen har kommet ned på normaltemperatur, og kontroller at viften fungerer som den skal.
- Kontroller at alle forbindelser i sveisekresten er korrekt, spesielt at arbeidsklemmen er godt festet til arbeidsstykket, uten forstyrrende materialer eller overflatebehandliger (f. eks. Maling).
- At beskyttelsesgassen er riktig i kvalitet (Argon 99,5%) og i kvantitet.

SUOMI

SISÄLLYSLUETTELO

s.

1. KAARIHITSAUKSEN YLEINEN TURVALLISUUS 61
2. JOHDANTO JA YLEISKUVAUS 61
2.1 JOHDANTO 61
2.2 SARJAVARUSTEET 61
2.3 TILATTAVAT LISÄVARUSTEET 62
3. TEKNISET TIEDOT 62
3.1 TYYPPIKILPI 62
3.2 MUUT TEKNISET TIEDOT 62
4. HITSAUSLAITTEEN KUVAUS 62
4.1 OHJAUSLAITTEET, SÄÄTÖ JA KYTKENTÄ 62
5. ASENNUS 63
5.1 VALMISTELU 63
5.1.1 Paluukaapelin/puristimen asennus 63
5.1.2 Hitsauskaapelin-elektrodinkannatinpihdin kokoaminen (MMA-käyttö) 63
5.1.3 Hitsauslaitteen nostotapa 63
5.2 HITSAUSKONEEN SIJOITTAMINEN 63
5.3 KYTKENTÄ VERKKOON 63
5.3.1 Pistoke ja pistorasia 63
5.4 HITSAUSPIIRIN KYTKENNÄT 63
5.4.1 TIG -hitsaus 63
5.4.2 MMA-HITSAUS 63
6. HITSAUSMENETTELY 63
6.1 TIG -hitsaus 63
6.1.1 HF- ja LIFT -sytytykset 63
6.1.2 TIG DC -hitsaus 63
6.1.3 TIG AC -hitsaus 63
6.1.4 Menettely 64
6.2 MMA-HITSAUS 64
6.2.1 Hitsausmenettely 64
7. HUOLTO 64
7.1 TAVALLINEN HUOLTO 64
7.1.1 Poltin 64
7.2 ERIKOISHUOLTO 64
8. VIKAHAKU 64

TEOLLISEEN JA AMMATTIKÄYTTÖÖN TARKOITETUT HITSAUSLAITTEET TIG- JA MMA-HITSAUSTA VARTEN
Huom.: jatkossa käytetään pelkkää nimitystä "hitsauskone".

1. KAARIHITSAUKSEN YLEINEN TURVALLISUUS

Hitsauskoneen käyttäjän on tunnettava riittävän hyvin koneen turvallinen käyttötapa sekä kaarihitsaustoimenpiteisiin liittyvät vaaratekijät ja varotoimet sekä tiedettävä, kuinka toimia hätätilanteissa.
(Katso myös TEKNINEN ERITELMÄ IEC tai CLC/TS 62081: KAARIHITSAUSLAITTEIDEN ASENNUS JA KÄYTTÖ).

- **Vältä suoraa kontaktia hitsausvirtapiirin kanssa, sillä generaattorin tuottama tyhjäkäyntijännite voi olla vaarallinen.**
- **Sammuta hitsauskone ja irrota se sähköverkosta ennen hitsauskaapelien kytkemistä tai minkään tarkistus- tai korjaustyön suorittamista.**
- **Sammuta hitsauskone ja irrota se sähköverkosta ennen hitsauspolttimen kuluneiden osien vaihtoa.**
- **Suorita sähkökytkennät yleisten turvallisuusmääräysten mukaan.**
- **Hitsauskone tulee liittää ainoastaan syöttöjärjestelmiin, joissa on maadoitukseen liitetty neutraalijohdin.**
- **Varmistaudu siitä, että syöttötulppa on oikein maadoitettu.**
- **Älä käytä hitsauskonetta kosteissa tai märissä paikoissa äläkä hitsaa sateessa.**
- **Älä käytä kaapeleita, joiden eristys on kulunut tai joiden kytkennät ovat löysät.**
- **Mikäli käytössä on vesijäähdytysyksikkö, se täytetään hitsauslaitteen ollessa sammutettu ja irrotettu virransyöttöverkosta.**

- **Älä hitsaa säiliöitä tai putkia, jotka ovat sisältäneet helposti syttyviä aineita ja kaasumaisia tai nestemäisiä polttoaineita.**
- **Älä työskentele materiaaleilla, jotka on puhdistettu klooriliuoksilla, tai niiden läheisyydessä.**
- **Älä hitsaa paineen alaisten säiliöiden päällä.**
- **Poista työskentelyalueelta kaikki helposti syttyvät materiaalit (esim. puu, paperi jne.).**
- **Huolehdi, että kaaren läheisyydessä on riittävä ilmanvaihto tai muu järjestelmä hitsaussavujen poistamiseksi; hitsaussavujen altistusrajat on arvioitava systemaattisesti niiden koostumuksen, pitoisuuden ja altistuksen keston mukaan.**
- **Älä säilytä kaasupulloa (jos sitä käytetään) lämmönlähteiden lähellä tai auringon paisteessa.**

- **Huolehdi riittävästä sähköneristyksestä suhteessa elektrodiin, työstettävään kappaleeseen ja mahdollisiin lähistöllä maassa oleviin metalliosiin. Sähköneristys voidaan normaalisti taata käyttämällä tarkoitukseen sopivia suojakäsineitä, -jalkineita, -päähinettä ja vaatetusta ja eristäviä lavoja tai mattoja.**
- **Suojaa aina silmät sopivilla maskiin tai kypärään kiinnitetyillä suojalaseilla. Käytä kunnon suojavaatetusta äläkä altista ihoa kaaren aiheuttamille ultravioletti- ja infrapunasäteille; myös kaaren läheisyydessä olevat henkilöt on suojattava ei-heijastavien suojien ja verhojen avulla.**

- **Hitsausvirran kulku aiheuttaa sähkömagneettisten kenttien (EMF) syntymisen hitsauspiirin ympäristössä.**

Sähkömagneettiset kentät voivat aiheuttaa häiriötä muutamien lääkinnällisten laitteistojen kanssa (esim. tahdistin, hengityslaitteet, metalliproteesit jne.).
On sovellettava asianmukaisia suojakeinoja näiden laitteiden käyttäjille. Esimerkiksi on kiellettävä pääsy hitsauslaitteen käyttöalueelle.
Tämä hitsauslaite vastaa ainoastaan teollisuusympäristössä ammattikäyttöön tarkoitetulle tuotteelle asetettua teknistä standardia. Vastaavuutta ei taata perusraja-arvoissa henkilöiden sähkömagneettikentille altistumiseen liittyen kotitalousympäristössä.

Käyttäjän on tehtävä seuraavat toimenpiteet niin, että vähennetään sähkömagneettikentille altistumista:
- **Kiinnitä kaksi hitsauskaapelia yhdessä mahdollisimman lähelle.**
- **Pidä rakenteen pää ja runko mahdollisimman kaukana hitsauspiiristä.**
- **Älä koskaan kierrä hitsauskaapeleita rakenteen ympärille.**
- **Älä hitsaa rakenteen ollessa hitsauspiirin keskellä. Pidä molemmat kaapelit rakenteen samalla puolella.**
- **Liitä hitsausvirran paluukaapeli hitsattavaan kappaleeseen mahdollisimman lähelle tehtävää liitosta.**
- **Älä hitsaa hitsauslaitteen lähellä, istuen tai nojaten siihen (minimietäisyys: 50cm).**
- **Älä jätä ferromagneettisia esineitä hitsauspiirin lähelle.**
- **Minimietäisyys d= 20cm (KUVA O).**

- **A-luokan laitteistot:**

Tämä hitsauslaite vastaa ainoastaan teollisuusympäristössä ja ammattikäyttöön tarkoitetulle tuotteelle asetettua teknistä standardia. Sähkömagneettista yhteensopivuutta ei taata kotitalouskäyttöön varattuun matalajännitteiseen sähköverkkoon suoraan kytketyissä rakennuksissa.

LISÄVAROTOIMET HITSAUSTOIMENPITEET
- **JOTKA SUORITETAAN:**
  - **Ympäristössä, jossa on lisääntynyt sähköiskun vaara.**
  - **Ahtaissa tiloissa.**
  - **Helposti syttyvien tai räjähdysherkkien materiaalien läheisyydessä.**

  TÄYTYY arvioida etukäteen vastaavan asiantuntijan toimesta ja ne on aina suoritettava muiden koulutuksen saaneiden henkilöiden läsnäollessa, jotta nämä voivat auttaa mahdollisessa hätätilanteessa.
  TÄYTYY ottaa käyttöön tekniset suojauskeinot, jotka kuvataan TEKNISEN ERITELMÄN IEC tai CLC/TS 62081 kohdassa 5.10; A.7; A.9.
- **Hitsaus on KIELLETTY käyttäjän jalkojen ollessa irti maasta ellei käytetä turvalavaa.**
- **ELEKTRODIN PIDINTEN JA POLTINTEN VÄLINEN JÄNNITE: useammalla hitsauskoneella yhtä kappaletta tai useampaa sähköisesti kytkettyä kappaletta hitsattaessa kahden elektrodin pitimen ja polttimen välille voi syntyä vaarallinen tyhjäjännitteiden summa, joka saattaa ylittää sallitun rajan kaksinkertaisesti.**
  Asiantuntevan henkilön on suoritettava asianmukaiset mittaukset mahdollisen vaaran määrittämiseksi ja otettava käyttöön varokeinot, jotka kuvataan TEKNISEN ERITELMÄN IEC tai CLC/TS 62081 kohdassa 5.9.

JÄÄNNÖSRISKIT
- **KAATUMINEN: sijoita hitsauslaite vaakatasolle, jonka kantokyky vastaa painoa; mikäli näin ei ole (esim. kallellaan olevat tai irtonaiset lattiat jne.) syntyy kaatumisvaara.**
- **VÄÄRÄNLAINEN KÄYTTÖ: on vaarallista käyttää hitsauslaitetta mihin tahansa muuhun työhön kuin mihin se on tarkoitettu (esim. putkien sulatus vedenjakeluverkostosta).**
- **HITSAUSLAITTEEN SIIRTÄMINEN: varmista pullo aina sopivilla välineillä sen sattumanvaraisten kaatumisten estämiseksi.**
- **On kiellettyä nostaa hitsauslaitetta, ellei sitä ennen ole irrotettu kaasupullo, langansyötin sekä kaikki yhteenkytkentä- tai virransyöttökaapelit/-putket (jos olemassa).**
  Ainoa sallittu nostotapa kuvataan ohjekirjan osassa "ASENNUS".

2. JOHDANTO JA YLEISKUVAUS

2.1 JOHDANTO

Malli, jossa I_2 max=180A
Siirrettävä yksivaiheinen ja tuuletettu kaarihitsauslaite TIG- ja MMA-hitsausta varten tasa- (DC) ja vaihtovirralla (AC). Laite on varustettu HF-generaattorilla (korkeataajuus) TIG-sytytystä varten ilman kosketusta. Käytön joustavuus sallii useita materiaalityyppejä kuten teräs, ruostumaton teräs, kupari, titaani, alumiini, magnesium jne.
Malli, jossa I_2 max=250A
Siirrettävä yksivaiheinen ja tuuletettu kaarihitsauslaite elektronisella tyristoriohjauksella TIG- ja MMA-hitsausta varten tasa- (DC) ja vaihtovirralla (AC). Varustettu HF-generaattorilla (korkeataajuus) TIG-sytytystä varten ilman kosketusta. Käytön joustavuus sallii useita materiaalityyppejä kuten teräs, ruostumaton teräs, kupari, titaani, alumiini, magnesium jne.

2.2 SARJAVARUSTEET

- Hitsauspää (vesijäähdytteinen R.A.-versiossa).
- Paluukaapeli maadoituspihdillä.
- Rengaspakkaus.
- ARGON-pullon sovitin.
- Paineenalennin.
- RA-vesijäähdytysyksikkö (vain R.A.-versioille).

2.3 TILATTAVAT LISÄVARUSTEET
Malli, jossa I_2 max=180A
- MMA-hitsauspakkaus.
- Tummuva naamari: kiinteällä ja säädettävällä suodattimella.

Malli, jossa I_2 max=250A
- Käsikäyttöinen kauko-ohjaus 1 potentiometrillä.
- Käsikäyttöinen kauko-ohjaus 2 potentiometrillä.
- Kauko-ohjaus polkimella.
- TIG PULSE –kauko-ohjaus.
- MMA-hitsauspakkaus.
- Tummuva naamari: kiinteällä ja säädettävällä suodattimella.

3. TEKNISET TIEDOT
3.1 TYYPPIKILPI (KUVA A)
Hitsauskoneen työsuoritusta koskevat tiedot löytyvät kilvestä esitettynä seuraavin symbolein, joiden merkitys selitetään alla:
1- Vaipan suojausaste.
2- Syöttölinjan symboli:
1~: vaihtojännite yksivaiheinen;
3~: vaihtojännite kolmivaiheinen.
3- **S-**symboli: osoittaa, että hitsaustoimenpiteitä voidaan suorittaa ympäristössä, jossa on korkea sähköiskun vaara (esim. hyvin lähellä suuria metallimääriä).
4- Suoritettavan hitsaustoimenpiteen symboli.
5- Koneen sisäisen rakenteen symboli.
6- EUROOPPALAINEN kaarihitsauskoneiden turvallisuutta ja valmistusta käsittelevä viitestandardi.
7- Sarjanumero hitsauskoneen tunnistamista varten (välttämätön huollon, varaosien tilauksen ja tuotteen alkuperän selvityksen yhteydessä).
8- Hitsauspiirin toimintakyky:
- U_0 : Suurin tyhjäkäyntijännite.
- I_2/U_2: Normalisoitu vastaava virta ja jännite, jotka hitsauskone voi tuottaa hitsauksen aikana.
- X : Jaksoittainen suhde: Ilmoittaa sen ajan, jonka aikana hitsauskone voi tuottaa vastaavaa virtaa (sama palsta). Ilmoitetaan % - määräisenä, 10 minuutin kierron perusteella (esim. 60% = 6 työminuuttia, 4 minuutin tauko jne).
Mikäli käyttökertoimet (arvokilvessä mainitut, viittavat ympäristön 40 asteen lämpötilaan) ylitetään, ylikuumenemissuojaus laukeaa (kone pysyy valmiustilassa, kunnes sen lämpötila palaa sallittujen rajojen puitteisiin).
- A/V-A/V: Ilmoittaa hitsausvirran säätöalueen (minimi - maksimi) kaaren vastaavalla jännitteellä.
9- Syöttölinjan tyypilliset luvut:
- U_1: Hitsauskoneen vaihtojännite ja virran taajuus (sallitut rajat ±10%):
- $I_{1\,max}$: Suurin linjan käyttämä virta.
- I_{1eff}: Tehollinen syöttövirta.
10- **:** Linjan suojaukseen tarkoitetun viivästetyn käynnistyksen sulakkeiden arvot.
11-Symbolit viittaavat turvallisuusnormeihin, joiden merkitys selitetään kappaleessa 1 “Kaarihitsauksen yleinen turvallisuus”.

Huomautus: esitetty esimerkkikilpi kuvaa ainoastaan symbolien ja lukujen merkitystä, hallussanne olevan hitsauskoneen täsmälliset arvot on katsottava suoraan kyseisen hitsauskoneen kilvestä.

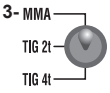
3.2 MUUT TEKNISET TIEDOT
- HITSAUSKONE: katso taulukkoa 1 (TAUL.1).
- POLTIN: katso taulukkoa 2 (TAUL.2).
Hitsauskoneen paino näkyy taulukosta 1 (TAUL. 1).

4. HITSAUSLAITTEEN KUVAUS
4.1 OHJAUSLAITTEET, SÄÄTÖ JA KYTKENTÄ
Malli, jossa I_2 max=180A (KUVA B)
1- Virransyöttökaapeli 2P + (P.E.).
2- Liitos kaasuputken kytkentää varten (paineenalennin pullo–hitsauslaite).
3- Valintakytkin alue 1, alue 2, sammutettu.
4- AC/DC-ohjain.
- DC tasavirta: kaikille raskaille materiaaleille (teräkset, kupari, titaani).
- AC vaihtovirta: kevyille materiaaleille (alumiini, magnesium ja niiden seokset).
5- Asteittainen portaikko.
6- Hitsausvirran säätö.
7- Liitos TIG-hitsauspään kaasuputken kytkentää varten.
8- Nopea positiivinen pistoke (+/~) hitsauskaapelin kytkentää varten.
9- Nopea negatiivinen pistoke (-/~) hitsauskaapelin kytkentää varten.
10- Liitin hitsauspään painikkeen kaapelin kytkentää varten.
11- Keltainen valodiodi on normaalisti sammunut, palaessaan se ilmoittaa lämpösuojauksen keskeytyksestä: liiallinen lämpötila hitsauslaitteen sisällä.
Hitsauslaite pysyy käynnissä tuottamatta virtaa kunnes saavutetaan normaali lämpötila. Ennalleen palautus on automaattinen.
12- Vihreä valodiodi ilmoittaa, että hitsauslaite on kytketty verkkoon ja on käyttövalmis.
13- Jälkikaasun ajan säätö.
14- **TIG/MMA-tavan kytkin:**

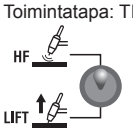
Toimintatapa: TIG 2 AIKAA, TIG 4 AIKAA sekä MMA-tapa.
15- **TIG-tavan kytkin:**

Toimintatapa:
-TIG DC korkeataajuussytytyksellä ja automaattisella poissuljennalla kaaren palaessa;
- HF poissuljettu;
TG AC tasaisella korkeataajuudella.

Malli, jossa I_2 max=250A (KUVA C)
1- Virransyöttökaapeli 2P + (P.E.).
2- Liitos kaasuputken kytkentää varten (paineenalennin pullo–hitsauslaite).
3- Yleiskatkaisin ON/OFF – I/ON.
4- AC/DC-ohjain.
- DC tasavirta: kaikille raskaille materiaaleille (teräkset, kupari, titaani).
- AC vaihtovirta: kevyille materiaaleille (alumiini, magnesium sekä niiden seokset).
5- Nopea positiivinen pistoke (+/~) hitsauskaapelin kytkentää varten.
6- Nopea negatiivinen pistoke (-/~) hitsauskaapelin kytkentää varten.
7- Liitin kauko-ohjaimille:
hitsauslaitteella on mahdollista käyttää siihen tarkoitetun 14-napaisen takapuolella olevan liittimen avulla erilaisia kauko-ohjaimia.
Kaikki laitteet tunnistetaan automaattisesti ja niillä voidaan säätää seuraavat parametrit:
- Kauko-ohjaus potentiometrillä :
potentiometrin vipua pyörittämällä päävirta vaihtuu minimistä maksimiin. Päävirran säätö tapahtuu ainoastaan kauko-ohjaimella.
- Kauko-ohjaus polkimella:
Polkimen asento määrittää virranarvon. TIG-tavassa 2 AIKAA polkimen painallus saa aikaan laitteen käynnistyskomennon hitsauspään painikkeen sijaan.
- Kauko-ohjaus kahdella potentiometrillä:
ensimmäinen potentiometri säätää päävirran. Toinen potentiometri säätää toisen parametrin, joka riippuu käytössä olevasta hitsaustavasta. Pyörittämällä tätä potentiometriä muutettava parametri tulee näkyviin (sitä ei voida enää hallita taulun vivulla). Toisen parametrin merkitys on LOPPUPORTAIKKO TIG-tavassa.
- Kauko-ohjaus TIG-PULSE:
mahdollistaa TIG-hitsaukset pulssausvirralla sekä tärkeimpien parametrien säädön kauko-ohjauksella: perusvirran voimakkuuden, sysäysvirran voimakkuuden, virransysäyksen keston, virransysäysten jakson.
Tällä menetelmällä on mahdollista saada parempi lämmöntuoton hallinta ja sen seurauksena on mahdollista hitsata ohuita materiaaleja tai materiaaleja, jotka ovat taipuvaisia säröilyyn kuumuudessa; lisäksi se helpottaa erin paksuisten kappaleiden ja erilaisten ruostumattomien terästen ja seosterästen hitsausta.
8- Liitos TIG-hitsauspään kaasuputken kytkentää varten.
9- Liitin Hitsauspään painikkeen kaapelin kytkentää varten.
10- Vihreä valodiodi ilmoittaa ulostulojännitteen olemassaolon.
11- Keltainen valodiodi: normaalisti sammunut, palaessaan ilmoittaa hitsauslaitteen lukkiutumisen jonkun seuraavan suojauksen keskeytyksestä:
- Lämpösuojaus: liiallinen lämpötila hitsauslaitteen sisällä. Hitsauslaite pysyy käynnissä tuottamatta virtaa kunnes normaali lämpötila palaa. Ennalleen palautus on automaattinen.
- Oikosulun suojaus: on ilmennyt yli 1,5 sek kestävä oikosulku (elektrodin liimautuminen) ja hitsauslaite lukkiutuu.
Ennalleen palautus on automaattinen.
Näyttöruudulla oleva koodaus on seuraavanlainen:
“°C” yhden suojatermostaatin keskeytys hitsauslaitteen ylikuumenemisesta johtuen.
12- Aakkosnumeerinen näyttöruutu.
13- **TIG/MMA-tavan kytkin:**



Toimintatapa: TIG 2 AIKAA, TIG 4 AIKAA ja MMA-tapa.
14- **TIG-tavan kytkin:**

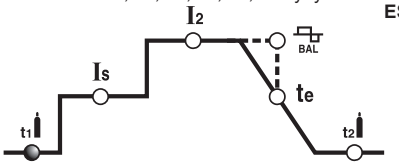


Toimintatapa:

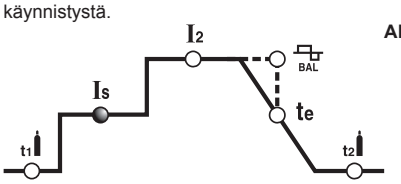
TIG DC: korkeataajuussytytys automaattisella poissuljennalla kaaren palaessa.
TIG AC tasaisella korkeataajuudella

TIG DC: LIFT-sytytys (pyyhkäisy),
TIG AC ei mahdollinen. Näyttöruudulle tulee teksti “Err HF”.
15- **ENKOODERI**

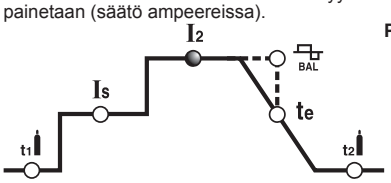
Hitsausparametrien painike sekä asetus- ja kytkin-enkooderi, parametrit ilmoitetaan valodiodien 16, 17, 18, 19, 20, 21 syttymisellä.
16- **ESIKAASU**



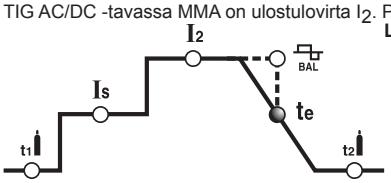
TIG-tavassa ESIKAASUN aika on sekunneissa. Se parantaa hitsauksen käynnistystä.
17- **ALOITUSVIRTA**



TIG-tavassa 4 aikaa aloitusvirta Is säilyy niin kauan kuin hitsauspään painiketta painetaan (säätö ampeereissa).
18- **PÄÄVIRTA**

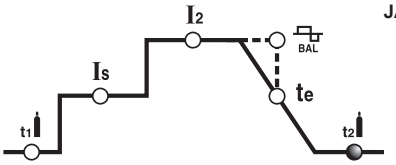


TIG AC/DC -tavassa MMA on ulostulovirta I_2. Parametri mitataan ampeereissa.
19- **LOPPUPORTAIKKO**



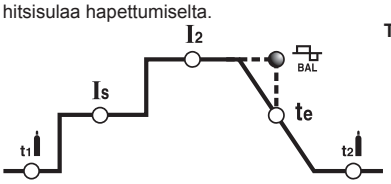
TIG AC/DC –tavassa se mahdollistaa hitsausvirran LOPPUPORTAIKON säädön löysättäessä hitsauspään painike; tällä säädöllä vältetään kraatterin muodostuminen hitsauksen lopussa ja se mahdollistaa täytön lisämateriaalilla virran laskuvaiheen aikana.

20- **JÄLKIKAASU**



TIG-tavassa JÄLKIKAASUN aika on sekunneissa ja se suojaa elektrodia sekä hitsisulaa hapettumiselta.

21- **TASAPAINO**



TIG AC –tavassa esitetty parametri ilmoittaa suhteen (prosenteissa) sen ajan, jolloin virran napaisuus on positiivinen poistuessa negatiivisesta elektrodista (EN-), sekä vaihtovirran kokonaisjakson välillä. Mitä suurempi on arvo EN-, sitä suurempi on tunkeuma (säätö %:ssa) **(TAUL. 5)**.

5. ASENNUS

HUOM! KONEEN ON OLTAVA EHDOTTOMASTI SAMMUTETTU JA IRROTETTU SÄHKÖVERKOSTA ASENNUSTOIMENPITEIDEN JA SÄHKÖKYTKENTÖJEN TEKEMISEN AIKANA.
AINOASTAAN PÄTEVÄ TAI KOKENUT HENKILÖ SAA TEHDÄ SÄHKÖKYTKENNÄT.

5.1 VALMISTELU (KUVA D)

Poista hitsauskone pakkauksestaan ja asenna pakkauksessa mukana olevat irralliset osat.

5.1.1 Paluukaapelin/puristimen asennus (KUVA E)

5.1.2 Hitsauskaapelin-elektrodinkannatinpihdin kokoaminen (KUVA F) (MMA-käyttö)

5.1.3 Hitsauslaitteen nostotapa

Malli, jossa I_2 max=180A
Mukana ei ole nostolaitteita.

Malli, jossa I_2 max=250A
Laite nostetaan **kuvassa G** esitetyillä tavoilla. Tämä pätee sekä ensimmäisen asennuksen että laitteen koko käyttöiän aikana.

5.2 HITSAUSKONEEN SIJOITTAMINEN

Sijoita kone alueelle, jolla jäähdytysilma-aukot eivät ole tukossa (siiven pakoiskierre, jos sellainen on); tarkista, etteivät sähköä johtava pöly, syövyttävä höyry, kosteus jne. pääse koneeseen.
Jätä hitsauskoneen ympärille vähintään 250 mm vapaata tilaa.

HUOM.! Hitsauskone on aina sijoitettava vaakatasoiselle, sen painon kantavalle pinnalle koneen kaatumisen tai siirtymisen välttämiseksi.

5.3 KYTKENTÄ VERKKOON

- Ennen sähkökytkentöjen tekemistä tarkista, että hitsauskoneen kilvessä ilmoitettu jännite ja taajuus vastaavat asennuspaikan käytettävissä olevan verkon arvoja.
- Hitsauskone tulee liittää ainoastaan syöttöjärjestelmiin, joissa on maadoitukseen liitetty neutraalijohdin.
- Suojan varmistamiseksi epäsuoraa kosketusta vastaan käytä differentiaalikatkaisimia, jotka ovat tyyppiä:
  - Tyyppi A ( ) yksivaiheisille laitteille;
  - Tyyppi B ( ) kolmivaiheisille laitteille.
- Normin EN 61000-3-11 (Flicker) vaatimusten täyttämiseksi suositellaan hitsauslaitteen kytkemistä sähköverkon liitäntäkohtiin, joiden impedanssi on pienempi kuin Zmax = 0.25ohm.
- Hitsauslaite ei vastaa normin IEC/EN 61000-3-12 vaatimuksia.
  Mikäli laite kytketään julkiseen sähköverkkoon, on asentajan tai käyttäjän vastuulla varmistaa, voidaanko hitsauslaite liittää siihen (kysy neuvoa tarvittaessa sähkönjakeluverkon hoitajalta).

5.3.1 Pistoke ja pistorasia

I iitä verkkojohtoon riittävällä kapasiteetilla varustettu pistoke (2P + P.E) (230V); (3P + P.E) (400V) ja käytä verkkopistorasiaa, jossa on sulakkeet tai automaattikatkaisin; asianmukainen maadoitus liitetään syöttölinjan maadoitusjohtoon (keltavihreä). Taulukossa **(TAUL.1)** ilmoitetaan suositeltavien hitaiden sulakkeiden arvot ampeereissa hitsauskoneen tuottaman suurimman nimellisvirran pohjalta sekä syötön nimellisjännitteen pohjalta.

HUOM.! Yllä olevien ohjeiden laiminlyöminen tekee koneen turvajärjestelmän (luokka I) tehottomaksi aiheuttaen siten vakavan henkilövahinkojen (esim. sähköisku) tai aineellisten vahinkojen (esim. tulipalo) vaaran.

5.4 HITSAUSPIIRIN KYTKENNÄT

HUOM:! VARMISTA ENNEN SEURAAVIEN KYTKENTÖJEN TEKEMISTÄ, ETTÄ HITSAUSKONE ON SAMMUTETTU JA IRROTETTU SÄHKÖVERKOSTA
Taulukossa **(TAUL. 1)** esitetään hitsauskaapeleille suositeltavat arvot (yksikkö mm^2) hitsauskoneen tuottaman suurimman virran perusteella.

5.4.1 TIG-hitsaus

Hitsauspään kytkentä
- Aseta virransyöttökaapeli siihen tarkoitettuun nopeaan liittimeen (-/~). Yhdistä kolminapainen liitin (hitsauspään painike) siihen tarkoitettuun pistokkeeseen. Yhdistä hitsauspään kaasuputki siihen tarkoitettuun liitokseen.

Hitsausvirran paluukaapelin kytkentä
- Kaapeli kytketään joko hitsattavaan kappaleeseen tai metallipenkkiin, jolla sen on, mahdollisimman lähelle tehtävää liitosta.
  Kaapeli kytketään liittimeen, jossa on symboli (+/~).

Kaasupulloon kytkentä
- Ruuvaa paineenalennin kaasupullon venttiiliin asettaen väliin tarvikkeissa toimitettu alentaja.
- Yhdistä kaasun sisääntuloputki alentajaan ja kiristä varusteissa oleva vanne.
- Löysää paineenalentimen säätömutteria ennen kaasupullon venttiilin avaamista.
- Avaa kaasupullo ja säädä kaasun määrä (l/min) ohjeellisten käyttötietojen mukaan, katso taulukko **(TAUL. 4)**; mahdolliset ulosvirtauksen korjaukset voidaan suorittaa hitsauksen aikana käyttämällä aina paineenalentimen mutteria. Tarkasta putkistojen ja liitosten pitävyys.
  HUOMIO! Sulje aina kaasupullon venttiili työn lopussa.

5.4.2 MMA-HITSAUS

Melkein kaikki hitsauspuikot kytketään generaattorin positiiviseen (+) napaan. Ainoastaan hapanpäällysteiset hitsauspuikot kytketään negatiiviseen (-) napaan.

Holkkikaapelin kytkentä
Tämän liitännässä on erikoispuristin elektrodin näkyvän osan kiinnitystä varten.
Kaapeli liitetään puristimeen, jossa symboli (+).

Hitsausvirran paluukaapelin kytkentä
Kytketään suoraan työkappaleeseen tai työpenkkiin mahdollisimman lähelle tehtävää hitsaussaumaa.
Kaapeli liitetään puristimeen, jossa symboli (-).

Suosituksia:
- Kierrä hitsauskaapeleiden liittimet pohjaan asti pikaliittimissä (jos sellaisia on) täydellisen sähkökontaktin takaamiseksi; mikäli näin ei tehdä, liittimet ylikuumenevat helposti, jolloin ne kuluvat nopeasti ja tapahtuu tehonmenetystä.
- Käytä mahdollisimman lyhyitä hitsauskaapeleita.
- Älä käytä työkappaleeseen kuulumattomia metallirakenteita hitsausvirran paluukaapelin sijasta. Se voi johtaa vaaratilanteeseen tai epätyydyttävään hitsaustulokseen.

6. HITSAUSMENETTELY

6.1 TIG -hitsaus

TIG hitsaus on hitsausmenettely, joka hyödyntää sähkökaaren tuottamaa lämpöä, joka sytytetään ja ylläpidetään sulamattoman elektrodin (volframi) ja hitsattavan kappaleen välissä. Volframielektrodia tukee sopiva puristin hitsausvirran välittämiseksi siihen sekä elektrodin itsensä ja hitsausliuoksen suojaamiseksi hapettumiselta jalokaasuvirran avulla (normaalisti Argon: Ar 99,5 %), joka tulee ulos keraamisesta suuttimesta **(KUVA H).**
Hyvän hitsauksen saamiseksi on välttämätöntä käyttää täsmälleen oikeaa elektrodin halkaisijaa täsmälleen oikealla virralla, katso taulukko **(TAUL 4)**.
Elektrodin normaali ulkonema keraamisesta suuttimesta on 2-3mm ja se voi olla 8mm kulmahitsausta varten.
Hitsaus tapahtuu liitoksen päiden sulamisella. Oikealla tavalla valmistetut ohuet vahvuudet (noin 1mm asti) eivät tarvitse lisäainemateriaalia **(KUVA I)**.
Paksummilla vahvuuksilla sauvat, joilla on sama perusmateriaalin koostumus sekä oikeanlainen halkaisija ovat välttämättömiä sopivalla terien valmistuksella **(KUVA L)**.
Hitsauksen hyvän onnistumisen kannalta on suotavaa, että kappaleet ovat huolellisesti puhdistettuja eikä niissä ole hapettumia, öljyjä, rasvoja, liuottimia jne.

6.1.1 HF- ja LIFT -sytytykset

HF -sytytin
Sähkökaaren sytytys tapahtuu, ilman kosketusta volframielektrodin ja hitsattavan kappaleen välillä, korkeataajuuslaitteen kehittämän kipinän avulla. Tällaisessa sytytystavassa ei ole volframin sisällytystä hitsausliuokseen eikä elektrodin kulumista ja sillä käynnistäminen on helppoa kaikissa hitsausasennoissa.
Menettely:
Paina puristimen painonappia viemällä elektrodin pää lähelle kappaletta (2 - 3mm), odota HF impulssien välittämä kaaren sytytys ja, kaaren sytyttyä, muodosta sulamisliuos kappaleelle ja etene pitkin liitosta.
Siinä tapauksessa, että kaaren sytytyksen kanssa on vaikeuksia huolimatta siitä, että kaasuntulo on varmistettu ja että HF- poistot ovat nähtävissä, älä yritä kauaa asettaa elektrodia HF:n toiminnan kohteeksi.

LIFT -sytytys (Malli, jossa I_2 max=250A)
Sähkökaaren sytytys tapahtuu loitontamalla volframielektrodi hitsattavasta kappaleesta. Tällainen sytytystapa aiheuttaa vähemmän sähkö-säteilyhäiriöitä ja minimoi volframin sisällytykset ja elektrodin kulumisen.
Menettely:
Aseta elektrodin pää kappaleeseen kevyesti painaen. Paina puristimen painonappi pohjaan asti ja kohota elektrodia 2-3mm muutaman hetken jälkeen saaden näin aikaan kaaren syttymisen. Hitsauslaite jakaa aluksi virtaa I_{BASE}, muutaman hetken kuluttua se jakaa asetettua hitsausvirtaa. Syklin lopussa virta loppuu asetetun laskuasteikon mukaan.

6.1.2 TIG DC -hitsaus

TIG DC hitsaus sopii kaikille hiiliteräksille, vähäseosteräksille, runsasseosteisille teräksille sekä raskasmetalleille: kupari, nikkeli, titaani sekä niiden seokset.
TIG DC hitsauksessa, elektrodi navassa (-), käytetään yleensä elektrodia, jossa on 2 % Toriumia (punaiseksi värjätty nauha) tai elektrodia, jossa on 2 % Ceriumia (harmaaksi värjätty nauha).
On välttämätöntä teroittaa volframielektrodi pitkittäissuuntaan hiomakalulla, katso **KUVA M**, huolehtien, että kärki on täydellisesti samankeskinen, jotta vältetään kaaren poikkeamat. On tärkeää tehdä hiominen elektrodin pituussuuntaan. Tämä toiminta on toistettava jaksoittain käytön ja elektrodin kulumisen mukaan tai silloin, kun se on satunnaisesti pilaantunut, hapettunut tai sitä on käytetty väärin. TIG DC tavassa on käytettävissä toiminto 2 ajalla (2T) sekä 4 ajalla (4T).

6.1.3 TIG AC -hitsaus

Tämä hitsaustyyppi mahdollistaa hitsauksen metalleilla, kuten alumiini ja magnesium, jotka muodostavat pinnalleen suojaavan ja eristävän hapettuman. Kääntämällä hitsausvirran polaarisuuden päinvastaiseksi onnistutaan “rikkomaan” hapettuman pintakerroksen “ionihiekkapuhallukseksi” kutsutun mekanismin avulla. Jännitys on vaihtoehtoisesti positiivinen (EP) sekä negatiivinen (EN) volframielektrodissa. Ajan EP kuluessa hapettuma poistetaan pinnalta (“puhdistus” tai “syövytys”), mikä mahdollistaa liuoksen muodostamisen. Ajan EN kuluessa tapahtuu maksimilämmönsyöttö kappaleeseen mahdollistaen hitsauksen.
Malli, jossa I_2 max=250A: Mahdollisuus vaihtaa balanssi parametria AC:ssa mahdollistaa virran ajan EP vähentämisen minimiin sallien nopeamman hitsauksen.
Suurimmat balanssi arvot mahdollistavat nopeamman hitsauksen, suuremman tunkeutumisen, keskitetymmän kaaren, kapeamman hitsausliuoksen sekä rajoitetun elektrodin lämmityksen. Pienimmät arvot mahdollistavat kappaleen paremman puhtauden. Liian matalan balanssi arvon käyttäminen saa aikaan kaaren sekä hapettumattoman osan leviämisen, elektrodin ylikuumenemisen ja seurauksena kehän muodostumisen sen päähän ja sytytyksen helppouden sekä kaaren suuntatarkkuuden

huonontumisen. Liian korkean balanssi -arvon käyttäminen saa aikaan “likaisen” hitsausliuoksen, jossa on tummia sisällytyksiä.
Taulukossa **(TAUL 5)** tiivistetään parametrien vaihtelun vaikutukset AC -hitsauksessa.
TIG AC tavassa voidaan käyttää toimintoa 2 ajalla (2T) sekä 4 ajalla (4T).
Lisäksi, hitsausmenettelyyn liittyvät ohjeet ovat voimassa.
Taulukossa **(TAUL 4)** esitetään ohjeelliset tiedot alumiinilla hitsausta varten; sopivin elektrodityyppi on elektrodi puhtaalla volframilla (vihreän värinen raita).

6.1.4 Menettely
- Säädä hitsausvirta halutulle arvolle vivun avulla; sovita se mahdollisesti hitsauksen aikana todellisuudessa tarvittavalle lämmöntulolle.
- Paina hitsauspään painiketta tarkastaen, että kaasu vuotaa hitsauspäästä oikein; säädä tarvittaessa ESIKAASUN (vain malli, jossa I_2 max=250A) ja JÄLKIKAASUN aika: nämä ajat säädetään toimintaolosuhteiden mukaan, erityisesti kaasunviivästyksen on oltava sellainen, että se mahdollistaa hitsauksen lopuksi elektrodin ja sulan jäähtymisen niiden joutumatta kosketuksiin ilman kanssa (hapettuminen ja saastuminen).

TIG-tapa jaksolla 2 AIKAA:
- Paina pohjaan asti hitsauspään painike (P.T.), sytytä kaari ja säilytä 2-3 mm:n etäisyys kappaleesta.
- Hitsauksen keskeyttämiseksi löysää hitsauspään painike, jolloin virta loppuu asteittain (mikäli on asetettu LOPPUPORTAIKON toiminto, vain malli, jossa I_2 max=250A) tai kaari sammuu välittömästi, mitä seuraa jälkikaasu.

TIG-tapa jaksolla 4 AIKAA (Malli, jossa I_2 max=180A):
- Kun painiketta painetaan ensimmäisen kerran, kaari syttyy ja hitsausvirta käynnistyy. Tämä arvo säilyy vaikka painike löysätään. Kun painike painetaan ja löysätään uudelleen, hitsausjakso päättyy ja alkaa JÄLKIKAASUN jakso.

TIG-tapa jaksolla 4 AIKAA (Malli, jossa I_2 max=250A):
- Kun painiketta painetaan ensimmäisen kerran, kaari syttyy virralla I_{Start}. Kun painike löysätään, virta kasvaa hitsausvirranarvoon asti; arvo säilyy vaikka painike on löysätty. Kun painiketta painetaan uudelleen, virta laskee LOPPUPORTAIKON mukaan minimivirtaan asti I_{min}. Tämä säilyy painikkeen löysäämiseen asti, mikä päättää hitsausjakson aloittaen JÄLKIKAASUN jakson. Jos sen sijaan LOPPUPORTAIKON toiminnon aikana painike löysätään, hitsausjakso päättyy välittömästi ja JÄLKIKAASUN jakso alkaa.

6.2 MMA-HITSAUS
- On erittäin tärkeää, että käyttäjä huomioi valmistajan ohjeet, jotka on ilmoitettu sauvaelektrodin pakkauksessa. Nämä ilmaisevat sauvaelektrodin oikean polariteetin ja sopivimman vaihtovirran.
- Hitsausvaihtovirta täytyy säätää käytössä olevan elektrodin halkaisijan ja suoritettavan hitsauksen saumatyypin mukaan:

Ø Elektrodin halkaisija (mm)	**Hitsausvaihtovirta (A)**		
	min.		**max.**
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200
5	150	-	250

- Käyttäjän on otettava huomioon, että elektrodin halkaisijan mukaisesti tasohitsaukseen on käytettävä korkeampia vaihtovirta-arvoja, kun taas alhaisemmat vaihtovirta-arvot ovat välttämättömiä pystysuoraan hitsaukseen tai alhaalta ylöspäin tehtävään hitsaukseen.
- Hitsatun sauman laatuun vaikuttavat hitsausvirran voimakkuuden lisäksi muut valitut hitsausparametrit kuten kaaren pituus, hitsausnopeus ja sekä elektrodien halkaisija ja laatu (elektrodit on säilytettävä oikein asianmukaisissa pakkauksissa niiden suojaamiseksi kosteudelta).

6.2.1 Hitsausmenettely
- Pidä naamiota KASVOJEN EDESSÄ ja sivalla elektrodipiste työkappaleeseen aivan kuin sivaltaisit tulitikulla. Tämä on oikea sivallusmenetelmä.
  VAROITUS: Älä lyö elektrodia työkappaleeseen. Tämä voi vahingoittaa elektrodia ja tehdä sipaisun vaikeaksi.
- Niin pian kuin kaari on syttynyt, yritä ylläpitää välimatkaa työkappaleeseen, joka on yhdenvertainen käytössä olevan sauvaelektrodin halkaisijan kanssa. Pidä vä limatkaa niin paljon kuin mahdollista hitsauksen keston aikana. Muista, että etenevän elektrodin kulman pitää olla 20-30 astetta.
- Hitsausalustan loputtua kuljeta elektrodin päätä taaksepäin täyttääksesi hitsaussyvennyksen ja nosta elektrodi nopeasti hitsaussyvennyksestä sammuttaaksesi kaaren **(HITSAUSSYVENNYKSEN OMINAISUUKSIA - KUVA N)**.

7. HUOLTO

⚠ HUOM.! ENNEN HUOLTOTOIMENPITEIDEN ALOITTAMISTA ON VARMISTETTAVA, ETTÄ HITSAUSKONE ON SAMMUTETTU JA IRROTETTU SÄHKÖVERKOSTA.

7.1 TAVALLINEN HUOLTO
KÄYTTÄJÄ VOI SUORITTAA TAVALLISET HUOLTOTOIMENPITEET.

7.1.1 Poltin
- Vältä polttimen ja sen johdon asettamista kuumien osien päälle; eristysmateriaalit voivat sulaa kuumassa, jolloin laite vahingoittuu.
- Tarkista säännöllisesti letkujen ja kaasun liitännät.
- Yhdistä huolellisesti elektrodin kiristyspihti, kaasun diffuusori, joka on kalibroitu valitun elektrodin halkaisijan mukaan, jotta vältetään ylikuumenemiset, huono kaasun jakaantuminen sekä siitä johtuva huono toiminta.
- Tarkasta ennen jokaista käyttöä hitsauspään pääteosien kulumistila ja kokoamisen oikeanlaisuus: suutin, elektrodi, elektrodin kiristyspihti, kaasun diffuusori.

7.2 ERIKOISHUOLTO
AINOASTAAN AMMATTITAITOINEN HENKILÖSTÖ SAA SUORITTAA ERIKOISHUOLTOTOIMENPITEITÄ.

⚠ HUOM.! ÄLÄ MILLOINKAAN POISTA PANEELEJA TAI TYÖSKENTELE HITSAUSKONEEN SISÄLLÄ, JOS KONETTA EI OLE SAMMUTETTU JA IRROTETTU SÄHKÖVERKOSTA.
Toimintojen tarkistus hitsauskoneen ollessa jännitteellinen voi johtaa vakavaan sähköiskuun, jos jännitteellisiin osiin kosketaan suoraan, ja/tai laitteen liikkuvien osien aiheuttamaan loukkaantumiseen.
- Tarkasta jaksottain, käytön sekä ympäristön pölyisyyden mukaan hitsauslaitteen sisäpuoli ja poista elektronisille korteille kerääntynyt pöly hyvin pehmeällä harjalla tai sopivilla liuottimilla.
- Tarkista vähän väliä, että sähkökytkennät ovat kunnolla kiinni ja etteivät kaapelien eristykset ole vioittuneet.
- Kun tarkistustoimenpiteet on suoritettu, asenna hitsauskoneen paneelit jälleen paikoilleen kiristäen kaikki kiinnitysruuvit hyvin.
- Älä missään tapauksessa suorita hitsaustöitä koneen ollessa vielä auki.

8. VIKAHAKU
SIINÄ TAPAUKSESSA, ETTÄ TOIMINTA ON EPÄTYYDYTTÄVÄ, SUORITA SEURAAVA TARKISTUS ENNEN KUIN HUOLLAT KONEEN TAI PYYDÄT APUA:
- Tarkista näyttää oikein halkaisijan ja käytetyn elektrodin suhteen.
- Tarkista, että yleiskatkaisijan ollessa ON vastaava lamppu on ON. Jos näin ei ole laita, silloin ongelma on paikallistettu pääkapeleihin (kaapelit, pistokkeet, johdot, sulakkeet, jne.).
- Että keltainen valodiodi ei pala ilmoittaakseen lämpösuojan keskeytyksestä.
- Nominaalisykähdysten suhdetta on noudatettu; termostaattisen suojan kytkeydyttyä odottakaa koneen luonnollista jäähtymistä, tarkistakaa tuulettimen toiminta.
- Tarkista, että kaikki hitsausvirtapiirin kytkennät ovat oikein ja varsinkin että työn kiinnitys on hyvin liitetty työkappaleeseen, jossa ei ole mitään haitallisia materiaaleja tai pintapäällysteitä (esim. Maalia).
- Käytetty suojakaasu on oikeaa (Argon 99,5%) ja että sen määrä on oikea; linjajännite ei ole liikan korkea.

OBSAH

str.

1. ZÁKLADNÍ BEZPEČNOSTNÍ POKYNY PRO OBLOUKOVÉ SVAŘOVÁNÍ 65
2. ÚVOD A ZÁKLADNÍ POPIS 65
2.1 ÚVOD 65
2.2 STANDARDNÍ PŘÍSLUŠENSTVÍ 66
2.3 VOLITELNÉ PŘÍSLUŠENSTVÍ DODÁVANÉ NA PŘÁNÍ 66
3. TECHNICKÉ ÚDAJE 66
3.1 IDENTIFIKAČNÍ ŠTÍTEK 66
3.2 DALŠÍ TECHNICKÉ ÚDAJE 66
4. POPIS SVAŘOVACÍHO PŘÍSTROJE 66
4.1 KONTROLNÍ, REGULAČNÍ A SPOJOVACÍ PRVKY 66
5. INSTALACE 67
5.1 MONTÁŽ 67
5.1.1 Montáž zemnicího kabelu-kleští 67
5.1.2 Montáž svařovacího kabelu-držáku elektrody (použití při MMA) 67
5.1.3 Zvedání svařovacího přístroje 67
5.2 UMÍSTĚNÍ SVAŘOVACÍHO PŘÍSTROJE 67
5.3 PŘIPOJENÍ DO SÍTĚ 67
5.3.1 Zástrčka a zásuvka 67

str.

5.4 ZAPOJENÍ SVAŘOVACÍHO OBVODU 67
5.4.1 Svařování TIG 67
5.4.2 Svařování MMA 67
6. SVAŘOVÁNÍ: POPIS PRACOVNÍHO POSTUPU 67
6.1 SVAŘOVÁNÍ TIG 67
6.1.1 Zapálení oblouku HF a LIFT 67
6.1.2 Svařování TIG DC 67
6.1.3 Svařování TIG AC 68
6.1.4 Postup 68
6.2 SVAŘOVÁNÍ MMA 68
6.2.1 Postup 68
7. ÚDRŽBA 68
7.1 ŘÁDNÁ ÚDRŽBA 68
7.2 MIMOŘÁDNÁ ÚDRŽBA 68
8. ODSTRAŇOVÁNÍ PORUCH 68

SVAŘOVACÍ PŘÍSTROJE PRO SVAŘOVÁNÍ TIG A MMA, URČENÉ PRO PRŮMYSLOVÉ A PROFESIONÁLNÍ POUŽITÍ.
Poznámka: V následujícím textu bude použitý výraz „svařovací přístroj".

1. ZÁKLADNÍ BEZPEČNOSTNÍ POKYNY PRO OBLOUKOVÉ SVAŘOVÁNÍ

Operátor musí být dostatečně vyškolen k bezpečnému použití svařovacího přístroje a informován o rizicích spojených s postupy při svařování obloukem, o příslušných ochranných opatřeních a o postupech v nouzovém stavu.
(Související informace najdete také v „TECHNICKÉM PŘEDPISU IEC nebo CLC/TS 62081" INSTALACE A POUŽITÍ ZAŘÍZENÍ PRO OBLOUKOVÉ SVAŘOVÁNÍ).

- **Zabraňte přímému styku se svařovacím obvodem; napětí naprázdno dodávané generátorem může být za daných okolností nebezpečné.**
- **Připojení svařovacích kabelů, kontrolní operace a opravy musí být prováděny při vypnutém svařovacím přístroji, odpojeném od elektrického rozvodu.**
- **Před výměnou opotřebitelných součástí svařovací pistole vypněte svařovací přístroj a odpojte jej z napájecí sítě.**
- **Vykonejte elektrickou instalaci v souladu s platnými předpisy a zákony pro zabránění úrazům.**
- **Svařovací přístroj musí být připojen výhradně k napájecímu systému s uzemněným nulovým vodičem.**
- **Ujistěte se, že je napájecí zásuvka řádně připojena k ochrannému zemnicímu vodiči.**
- **Nepoužívejte svařovací přístroj ve vlhkém, mokrém prostředí nebo za deště.**
- **Nepoužívejte kabely s poškozenou izolací nebo s uvolněnými spoji.**
- **V přítomnosti jednotky kapalinového chlazení (R.A.) se musí operace plnění provádět při vypnutém svařovacím přístroji, odpojeném od napájecí sítě.**

- **Nesvařujte na nádobách, zásobnících nebo potrubích, které obsahují nebo obsahovaly zápalné kapalné nebo plynné produkty.**
- **Vyhněte se činnosti na materiálech vyčištěných chlorovými rozpouštědly nebo v blízkosti jmenovaných látek.**
- **Nesvařujte na zásobnících pod tlakem.**
- **Odstraňte z pracovního prostoru všechny zápalné látky (např. dřevo, papír, hadry atd.)**
- **Zabezpečte si vhodnou výměnu vzduchu nebo prostředky pro odstraňování svařovacích dýmů z blízkosti oblouku; Mezní hodnoty vystavení se svařovacím dýmům v závislosti na jejich složení, koncentraci a délce samotné expozice vyžadují systematický přístup při jejich vyhodnocování.**
- **Udržujte tlakovou láhev (používá-li se) v dostatečné vzdálenosti od zdrojů tepla, včetně slunečního záření.**

- **Zabezpečte si vhodnou izolaci vzhledem k elektrodě, opracovávané součásti a případným uzemněným kovovým částem umístěným v blízkosti (dostupným).**
  Obyčejně toho lze dosáhnout použitím k tomu určených rukavic, obuvi, pokrývek hlavy a oděvu a použitím stupaček nebo izolačních koberců.
- **Pokaždé si chraňte zrak použitím příslušných skel neobsahujících aktinium na ochranných štítech nebo maskách.**
  Používejte příslušný ochranný ohnivzdorný oděv za účelem zabránění vystavení pokožky ultrafialovému a infračervenému záření pocházejícímu z oblouku; ochrana se musí vztahovat také na další osoby nacházející se v blízkosti oblouku, a to použitím stínidel nebo nereflexních závěsů.

- **Průchod svařovacího proudu způsobuje vznik elektromagnetických polí (EMF) v okolí svařovacího obvodu.**

Elektromagnetická pole mohou ovlivňovat činnost některých zdravotních zařízení (např. pacemakerů, respirátorů, kovových protéz apod.).
Proto je třeba přijmout náležitá ochranná opatření vůči nositelům těchto zařízení.
Například zakázat jejich přístup do prostoru použití svařovacího přístroje.
Tento svařovací přístroj vyhovuje požadavkům technického standardu výrobku určeného pro výhradní použití v průmyslovém prostředí, k profesionálním účelům. Dodržení základních mezních hodnot týkajících se lidské expozice vůči elektromagnetickým polím není v domácím prostředí zaručeno.

Obsluha musí používat následující postupy, aby snížila expozici vůči elektromagnetickým polím:
- **Připevnit oba svařovací kabely společně co nejblíže.**
- **Udržovat hlavu a trup co nejdále od svařovacího obvodu.**
- **Nikdy si neovíjet svařovací kabely kolem těla.**
- **Nesvařovat s tělem nacházejícím se uprostřed svařovacího obvodu. Udržovat oba kabely na stejné straně těla.**
- **Připojit zemnicí kabel svařovacího proudu k dílu určenému ke svařování, co nejblíže k realizovanému spoji.**
- **Nesvařovat v blízkosti svařovacího přístroje ani na něm nesedět a neopírat se o něj (minimální vzdálenost: 50cm).**
- **Nenechávat feromagnetické předměty v blízkosti svařovacího obvodu.**
- **Minimální vzdálenost d= 20cm (Obr. O).**

- **Zařízení třídy A:**

Tento svařovací přístroj vyhovuje požadavkům technického standardu výrobku určeného pro výhradní použití v průmyslovém prostředí, k profesionálním účelům. Není zajištěna elektromagnetická kompatibilita v domácích budovách a v budovách přímo připojených k napájecí síti nízkého napětí, která zásobuje budovy pro domácí použití.

DALŠÍ OPATŘENÍ
- **OPERACE SVAŘOVÁNÍ:**
  - **V prostředí se zvýšeným rizikem zásahu elektrickým proudem;**
  - **ve vymezených prostorech;**
  - **v přítomnosti zápalných nebo výbušných materiálů**

  MUSÍ být předem zhodnoceny „Odborným vedoucím" a vykonány pokaždé v přítomnosti osob vyškolených pro zásahy v nouzových případech.
  MUSÍ být zavedeno používání ochranných technických prostředků, popsaných v částech 5.10; A.7; A.9 „TECHNICKÉHO PŘEDPISU IEC nebo CLC/TS 62081".
- **MUSÍ být zakázáno svařování operátorem zvednutým ze země, s výjimkou použití bezpečnostních plošin.**
- **NAPĚTÍ MEZI DRŽÁKY ELEKTROD NEBO SVAŘOVACÍMI PISTOLEMI: Při práci s více svařovacími přístroji na jediném svařovaném kusu nebo na více kusech spojených elektricky může dojít k nebezpečnému součtu napětí mezi dvěma odlišnými držáky elektrod nebo se svařovacími pistolemi, s hodnotou, která může dosáhnout dvojnásobku přípustné meze.**
  Je potřebné, aby odborník koordinátor provedl měření přístroji za účelem určení existence nebezpečí rizika a mohl přijmout vhodná ochranná opatření v souladu s ustanovením části 5.9 „TECHNICKÉHO PŘEDPISU ICE nebo CLC/TS 62081".

ZBYTKOVÁ RIZIKA
- **PŘEVRÁCENÍ: Umístěte svařovací přístroj na vodorovný povrch s nosností odpovídající dané hmotnosti; v opačném případě (např. na nakloněné, poškozené podlaze atd.) existuje nebezpečí převrácení.**
- **NESPRÁVNÉ POUŽITÍ: Použití svařovacího přístroje k jakémukoli jinému použití, než je správné použití (např. rozmrazování potrubí vodovodního rozvodu), je nebezpečné.**
- **PŘESUN SVAŘOVACÍHO PŘÍSTROJE: Pokaždé zajistěte láhev vhodnými prostředky, zabraňujícími jejím náhodným pádům.**
- **Je zakázáno zvedat svařovací přístroj, aniž by byla předem odmontována tlaková láhev s plynem, podávač drátu a všechny spojovací nebo napájecí kabely/hadice (jsou-li součástí).**
  Jediný přípustný způsob zvedání je uveden v části "INSTALACE" tohoto návodu.

2. ÚVOD A ZÁKLADNÍ POPIS

2.1 ÚVOD

Model s I_2 max=180A

Svařovací přístroj pro obloukové svařování s vozíkem, jednofázový, ventilovaný, pro svařování TIG a MAG stejnosměrným proudem (DC) a střídavým proudem (AC). Je vybaven HF (vysokofrekvenčním) generátorem pro zapálení v TIG bez dotyku. Univerzálnost použití s odlišnými druhy materiálů, jako jsou ocel, nerezavějící ocel, měď, titan, hliník, hořčík apod.

Model s I_2 max=250A

Svařovací přístroj pro obloukové svařování s vozíkem, jednofázový, ventilovaný, s elektronickým řízením s tyristory, pro svařování TIG a MMA stejnosměrným proudem (DC) a střídavým proudem (AC). Vybaven HF (vysokofrekvenčním) generátorem pro zapálení v TIG bez dotyku. Univerzálnost použití s odlišnými druhy materiálů, jako jsou ocel, nerezavějící ocel, měď, titan, hliník, hořčík apod.

2.2 STANDARDNÍ PŘÍSLUŠENSTVÍ
- Svařovací pistole (chlazená vodou v provedení R.A.).
- Zemnicí kabel se zemnicími kleštěmi.
- Sada koleček.
- Adaptér pro plynovou láhev s ARGONEM.
- Reduktor tlaku.
- Jednotka vodního chlazení R.A. (pouze v provedení R.A.).

2.3 VOLITELNÉ PŘÍSLUŠENSTVÍ DODÁVANÉ NA PŘÁNÍ
Model s I_2 max=180A
- Sada pro svařování MMA.
- Samozatmívací kukla: s pevným nebo nastavitelným filtrem.

Model s I_2 max=250A
- Manuální dálkové ovládání s 1 potenciometrem.
- Manuální dálkové ovládání se 2 potenciometry.
- Dálkové ovládání prostřednictvím pedálu.
- Dálkové ovládání TIG PULSE.
- Sada pro svařování MMA.
- Samozatmívací kukla: s pevným nebo nastavitelným filtrem.

3.TECHNICKÉ ÚDAJE
3.1 IDENTIFIKAČNÍ ŠTÍTEK
Hlavní údaje týkající se použití a vlastností svařovacího přístroje jsou shrnuty na identifikačním štítku a jejich význam je následující:

Obr. A

1- Stupeň ochrany obalu.
2- Symbol napájecího vedení:
1~: střídavé jednofázové napětí;
3~: střídavé třífázové napětí.
3- Symbol **S**: Poukazuje na možnost svařování v prostředí se zvýšeným rizikem úrazu elektrickým proudem (např. v těsné blízkosti velkých kovových součástí).
4- Symbol předurčeného způsobu svařování.
5- Symbol vnitřní struktury svařovacího přístroje.
6- Příslušná EVROPSKÁ norma pro bezpečnost a konstrukci strojů pro obloukové svařování.
7- Výrobní číslo pro identifikaci svařovacího přístroje (nezbytné pro servisní službu, objednávky náhradních dílů, vyhledávání původu výrobku).
8- Vlastnosti svařovacího obvodu:
- **U_0 :** Maximální napětí naprázdno.
- **I_2/U_2:** Normalizovaný proud a napětí, které mohou být dodávány svařovacím přístrojem během svařování.
- **X :** Zatěžovatel: Poukazuje na čas, během kterého může svařovací přístroj dodávat odpovídající proud (ve stejném sloupci). Vyjadřuje se v %, na základě 10-minutového cyklu (např. 60% = 6 minut práce, 4 minuty přestávky; atd.).
Při překročení faktorů použití (vztažených na 40 °C v prostředí) dojde k zásahu tepelné ochrany (svařovací přístroj zůstane v pohotovostním režimu, dokud se jeho teplota nedostane zpět do přípustného rozmezí).
- **A/V-A/V:** Poukazuje na regulační řadu svařovacího proudu (minimální maximální) při odpovídajícím napětí oblouku.

9- Technické údaje napájecího vedení:
- **U_1:** Střídavé napětí a frekvence napájení svařovacího přístroje (povolené mezní hodnoty ±10%):
- **$I_{1\,max}$:** Maximální proud absorbovaný vedením.
- **I_{1eff}:** Efektivní napájecí proud.

10- : Hodnota pojistek s opožděnou aktivací, potřebných k ochraně vedení
11- Symboly vztahující se k bezpečnostním normám, jejichž význam je uveden v kapitole 1 „Základní bezpečnost pro obloukové svařování“.

Poznámka: Uvedený příklad štítku má pouze indikativní charakter poukazující na symboly a orientační hodnoty; přesné hodnoty technických údajů vašeho svařovacího přístroje musí být odečítány přímo z identifikačního štítku samotného svařovacího přístroje.

3.2 DALŠÍ TECHNICKÉ ÚDAJE
- SVAŘOVACÍ PŘÍSTROJ: viz tabulka 1 (TAB. 1)
- SVAŘOVACÍ PISTOLE: viz tabulka 2 (TAB. 2)

4. POPIS SVAŘOVACÍHO PŘÍSTROJE
4.1 KONTROLNÍ, REGULAČNÍ A SPOJOVACÍ PRVKY
Model s I_2 max=180A (OBR. B)
1- Napájecí kabel 2P + (P.E.).
2- Spojka pro připojení plynové hadice (reduktor tlaku tlaková láhev - svařovací přístroj).
3- Přepínač řada 1, řada 2, vypnuto.
4- Přepínač AC/DC.
- Stejnosměrný proud (DC): pro všechny těžké materiály (oceli, měď, titan).
- Střídavý proud (AC): pro lehké materiály (hliník, hořčík a jejich slitiny).

5- Ocejchovaná stupnice.
6- Regulace svařovacího proudu
7- Spojka pro připojení plynové hadice svařovací pistole TIG.
8- Kladná zásuvka (+/~) umožňující rychlé připojení svařovacího kabelu.
9- Záporná zásuvka (-/~) umožňující rychlé připojení svařovacího kabelu.
10- Konektor pro připojení kabelu tlačítka svařovací pistole.
11- Žlutá LED, obvykle zhasnutá; její rozsvícení informuje o zásahu tepelné ochrany: Uvnitř svařovacího přístroje bylo dosaženo nadměrné teploty. Přístroj zůstane zapnutý, aniž by dodával proud, a to až do dosažení běžné teploty. Obnovení činnosti proběhne automaticky.
12- Zelená LED poukazuje na to, že je přístroj připojen k síti a je připraven k činnosti.
13- Nastavení doby dofuku.
14- MMA / TIG 2t / TIG 4t **Volič provozního režimu TIG/MMA:**

Provozní režim: TIG 2 DOBY, TIG 4 DOBY a režim MMA.
15- **Volič provozního režimu TIG:**

Provozní režim:
- TIG DC s HF zapálením, s automatickým vyloučením po zapálení oblouku;
- HF vyloučena;
- TIG AC s plynulou HF.

Model s I_2 max=250A (OBR. C)
1- Napájecí kabel 2P + (P.E.).
2- Spojka pro připojení plynové hadice (reduktor tlaku tlaková láhev - svařovací přístroj).
3- Hlavní vypínač O/OFF (VYPNUTO) - I/ON (ZAPNUTO).
4- Přepínač AC/DC.
- Stejnosměrný proud (DC): pro všechny těžké materiály (oceli, měď, titan).
- Střídavý proud (AC): pro lehké materiály (hliník, hořčík a jejich slitiny).

5- Kladná zásuvka (+/~) umožňující rychlé připojení svařovacího kabelu.
6- Záporná zásuvka (-/~) umožňující rychlé připojení svařovacího kabelu.
7- Konektor dálkového ovládání:
Prostřednictvím příslušného 14-pólového konektoru umístěného na zadní straně je možné aplikovat na svařovací přístroj různé typy dálkového ovládání. Každé zařízení je identifikováno automaticky a umožňuje regulaci následujících parametrů:
- **Dálkové ovládání s jedním potenciometrem:**
Otáčením otočného ovládače potenciometru se mění hlavní proud od minimální až po absolutní maximální hodnotu. Regulace hlavního proudu je výhradní doménou dálkového ovládání.
- **Dálkové ovládání prostřednictvím pedálu:**
Hodnota proudu je určována polohou pedálu. V režimu TIG 2T (TIG 2 DOBY) slouží stlačení pedálu jako povel start pro svařovací přístroj namísto tlačítka svařovací pistole.
- **Dálkové ovládání se dvěma potenciometry:**
První potenciometr reguluje hlavní proud. Druhý potenciometr reguluje další parametr, který závisí na aktivním svařovacím režimu. Při otáčení tohoto potenciometru se zobrazí měněný parametr (který již tedy není ovladatelný otočným ovládačem na panelu). Význam druhého potenciometru v režimu TIG je KONCOVÁ RAMPA.
- **Dálkové ovládání TIG PULSE:**
Umožňuje provádět svařování TIG stejnosměrným proudem po stlačení tlačítka, s možností regulovat na dálku základní parametry: Intenzitu základního proudu, intenzitu proudového impulzu, dobu trvání proudového impulzu, periodu proudových impulzů. Tento postup umožňuje provádět dokonalejší kontrolu nárůstu tepla, z toho vyplývá možnost svařovat i materiály s nízkými tloušťkami nebo s tendencí ke vzniku trhlin následkem tepla; dále tento postup umožňuje svařování dílů s různou tloušťkou a ocelí odlišných od nerezavějící oceli a ocelí s nízkým obsahem slitin.

8- Spojka pro připojení plynové hadice svařovací pistole TIG.
9- Konektor pro připojení kabelu tlačítka svařovací pistole.
10- Zelená LED přítomnosti výstupního napětí.
11- Žlutá LED: Obvykle je vypnutá, její rozsvícení poukazuje na zablokování svařovacího přístroje následkem zásahu následujících ochran:
- Tepelná ochrana : Uvnitř svařovacího přístroje bylo dosaženo nadměrné teploty. Přístroj zůstane zapnutý, aniž by dodával proud, a to až do dosažení běžné teploty. Obnovení činnosti proběhne automaticky.
- Ochrana proti zkratu: K jejímu zásahu dochází při výskytu zkratu trvajícího déle než 1,5 sek. (přilepení elektrody). Svařovací přístroj bude zablokován.

Obnovení činnosti proběhne automaticky.
Kodifikace hlášení zobrazovaných na displeji je následující:
„°C“ Zásah jednoho z pojistných termostatů následkem přehřátí svařovacího přístroje.
12- Alfanumerický displej.
13- MMA / TIG 2t / TIG 4t **Volič provozního režimu TIG/MMA:**

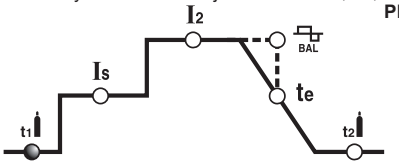
Provozní režim: TIG 2 DOBY, TIG 4 DOBY a režim MMA.
14- HF / LIFT **Volič provozního režimu TIG:**

Provozní režim:

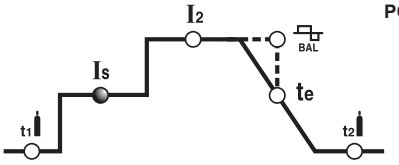
HF TIG DC: HF zapálení s automatickým vyloučením po zapálení oblouku.
TIG AC s plynulou HF.

LIFT TIG DC: zapálení LIFT,
TIG AC není možné. Na displeji se zobrazí „Err HF“.
15- **SNÍMAČ IMPULZŮ**

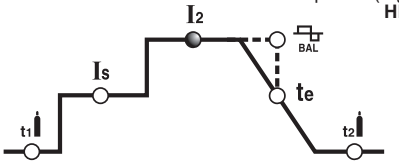
Tlačítko se snímačem impulzů pro volbu a nastavení parametrů svařování, označených rozsvícením jedné z LED 16, 17, 18, 19, 20 a 21.
16- **PŘEDFUK**



V režimu TIG představuje dobu PŘEDFUKU v sekundách. Zlepšuje zahájení svařování.
17- **POČÁTEČNÍ PROUD**

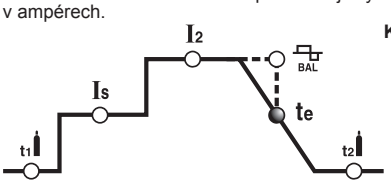


V režimu TIG 4 doby umožňuje regulaci počátečního proudu Is, který je udržován po celou dobu stlačení tlačítka svařovací pistole (regulace v ampérech).
18- **HLAVNÍ PROUD**



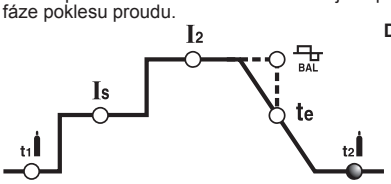
V režimech TIG AC/DC a MMA představuje výstupní proud I_2. Parametr je vyjádřen v ampérech.

19- **KONCOVÁ RAMPA**



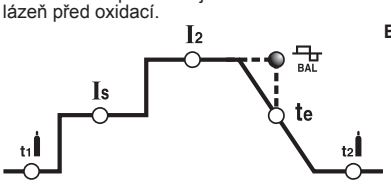
V režimu TIG AC/DC slouží k regulaci KONCOVÉ RAMPY svařovacího proudu při uvolnění tlačítka svařovací pistole; toto nastavení umožňuje zabránit vytvoření kráteru po ukončení svařování a umožňuje naplnění přídavným materiálem během fáze poklesu proudu.

20- **DOFUK**



V režimu TIG představuje dobu DOFUKU v sekundách a chrání elektrodu a tavicí lázeň před oxidací.

21- **BALANCE**



V režimu TIG AC tento parametr představuje poměr (v procentech) mezi dobou, během které je polarita výstupního proudu EN- (negativní elektroda) kladná, a celkovou periodou střídavého proudu. Čím je hodnota EN- vyšší, tím je vyšší i průnik (regulace v %) **(TAB. 5)**.

5. INSTALACE

UPOZORNĚNÍ! VŠECHNY OPERACE SPOJENÉ S INSTALACÍ A ELEKTRICKÝM ZAPOJENÍM SVAŘOVACÍHO PŘÍSTROJE SE MUSÍ PROVÁDĚT PŘÍ VYPNUTÉM SVAŘOVACÍM PŘÍSTROJI, ODPOJENÉM OD NAPÁJECÍHO ROZVODU.
ELEKTRICKÉ ZAPOJENÍ MUSÍ BÝT PROVEDENO VÝHRADNĚ ZKUŠENÝM A KVALIFIKOVANÝM PERSONÁLEM.

5.1 MONTÁŽ (OBR. D)

Rozbalte svařovací přístroj a proveďte montáž oddělených částí nacházejících se v obalu.

5.1.1 Montáž zemnicího kabelu-kleští (OBR. E)

5.1.2 Montáž svařovacího kabelu-držáku elektrody (OBR. F) (použití při MMA)

5.1.3 Zvedání svařovacího přístroje

Model s I_2 max=180A
Není vybaven systémy pro zvedání.

Model s I_2 max=250A
Zvedání zařízení musí být provedeno v režimu znázorněném na **obr. G**. Platí to pro první instalaci i během celé životnosti stroje.

5.2 UMÍSTĚNÍ SVAŘOVACÍHO PŘÍSTROJE

Vyhledejte místo pro instalaci svařovacího přístroje, a to tak, aby se v blízkosti otvorů pro vstup a výstup chladicího vzduchu (nucený oběh prostřednictvím ventilátoru - je-li součástí) nenacházely překážky; mezitím se ujistěte, že se nebude nasávat vodivý prach, korozivní výpary, vlhkost atd.
Kolem svařovacího přístroje udržujte volný prostor minimálně do vzdálenosti 250 mm.

UPOZORNĚNÍ! Umístěte svařovací přístroj na rovný povrch s nosností, která je úměrná jeho hmotnosti, abyste předešli jeho převrácení nebo nebezpečným přesunům.

5.3 PŘIPOJENÍ DO SÍTĚ

- Před realizací jakéhokoli elektrického zapojení zkontrolujte, zda jmenovité údaje svařovacího přístroje odpovídají napětí a frekvenci sítě, která je k dispozici v místě instalace.
- Svařovací přístroj musí být připojen výhradně k napájecímu systému s uzemněným nulovým vodičem.
- Za účelem zajištění ochrany proti nepřímému doteku používejte nadproudové relé typu:
  - Typ A ( ) pro jednofázové stroje;
  - Typ B ( ) pro trojfázové stroje.
- Abyste dodrželi požadavky stanovené normou EN 61000-3-11 (Flicker), doporučujeme vám připojit svařovací přístroj k bodům rozhraní napájecího rozvodu s impedancí nepřesahující Zmax = 0.25 ohm.
- Svařovací přístroj nesplňuje požadavky normy IEC/EN 61000-3-12. Při připojení k veřejné napájecí síti instalatér nebo uživatel odpovídá za ověření toho, zda lze svařovací přístroj připojit (dle potřeby musí konzultovat správce rozvodné sítě).

5.3.1 Zástrčka a zásuvka

K napájecímu kabelu připojte normalizovanou zástrčku (2P + Z (230V)) - (3P + Z (400V)) vhodné proudové kapacity a připravte síťovou zásuvku vybavenou pojistkami nebo automatickým jističem; příslušný zemnicí kolík bude muset být připojen k zemnicímu vodiči (žlutozelený) napájecího vedení. V tabulce **(TAB. 1)** uvádíme doporučené hodnoty pomalých pojistek, vyjádřené v ampérech, zvolených na základě maximální jmenovité hodnoty proudu dodávaného svařovacím přístrojem a na základě jmenovitého napájecího napětí.

UPOZORNĚNÍ! Nerespektování výše uvedených pravidel bude mít za následek neúčinnost bezpečnostního systému navrženého výrobcem (třídy I) s následným vážným ohrožením osob (např. zásah elektrickým proudem) a majetku (např. požár).

5.4 ZAPOJENÍ SVAŘOVACÍHO OBVODU

UPOZORNĚNÍ! PŘED PROVÁDĚNÍM OPERACÍ ÚDRŽBY SE UJISTĚTE, ŽE JE SVAŘOVACÍ PŘÍSTROJ VYPNUT A ODPOJEN OD NAPÁJECÍ SÍTĚ.
V tabulce **(TAB. 1)** uvádíme hodnoty doporučené pro svařovací kabely (v mm^2) na základě maximálního proudu dodávaného svařovacím přístrojem.

5.4.1 Svařování TIG

Zapojení svařovací pistole
- Zapojte kabel svařovacího proudu do příslušné rychlosvorky (-/~). Připojte třípólový konektor (tlačítka svařovací pistole) do příslušné zásuvky. Připojte plynovou hadici svařovací pistole k příslušné spojce.

Zapojení zemnicího kabelu svařovacího proudu
- Zemnicí kabel je třeba připojit ke svařovanému dílu nebo ke kovovému stolu, na kterém je uložen, co nejblíže k vytvářenému spoji.
  Tento kabel je třeba připojit ke svorce označené symbolem (+/~).

Připojení k tlakové láhvi s plynem
- Zašroubujte reduktor tlaku k ventilu tlakové láhve s plynem a v případě použití plynu argon mezi ně vložte příslušnou redukci, dodanou formou příslušenství.
- Připojte přívodní hadici plynu k reduktoru tlaku a utáhněte stahovací pásku z příslušenství.
- Před otevřením ventilu tlakové láhve s plynem povolte kruhovou matici regulace reduktoru tlaku.
- Otevřete tlakovou láhev a nastavte množství plynu (l/min) podle orientačních údajů použití, viz tabulka (TAB. 4); případná nastavení odtoku plynu mohou být provedena během svařování, prostřednictvím kruhové matice reduktoru tlaku. Zkontrolujte těsnost hadic a spojek.
  UPOZORNĚNÍ! Po ukončení práce pokaždé zavřete ventil plynové láhve.

5.4.2 Svařování MMA

Téměř všechny obalené elektrody se připojují ke kladnému pólu (+) zdroje; pouze ve výjimečných případech u kyselých elektrod se připojují k zápornému pólu (-)

Zapojení svařovacího kabelu-držáku elektrody
Na jeho konci je upevněna speciální svěrka, sloužící k sevření obnažené části elektrody.
Tento kabel je třeba připojit ke svorce označené symbolem (+).

Zapojení zemnicího kabelu svařovacího proudu
Zemnicí kabel je třeba připojit ke svařovanému dílu nebo ke kovovému stolu, na kterém je uložen, co nejblíže k vytvářenému spoji.
Tento kabel je třeba připojit ke svorce označené symbolem (-).

Doporučení:
- Zašroubujte konektory svařovacích kabelů až na doraz do zásuvek umožňujících rychlé připojení (jsou-li součástí) kvůli zajištění dokonalého elektrického kontaktu; v opačném případě bude docházet k přehřívání samotných konektorů s jejich následným rychlým opotřebením a ztrátou účinnosti.
- Používejte co možná nejkratší svařovací kabely.
- Vyhněte se použití kovových struktur, které netvoří součásti opracovávaného dílu pro svod svařovacího proudu, namísto zemnicího kabelu; může to znamenat ohrožení bezpečnosti a vést k neuspokojivým výsledkům svařování.

6. SVAŘOVÁNÍ: POPIS PRACOVNÍHO POSTUPU

6.1 SVAŘOVÁNÍ TIG

Svařování TIG představuje svařovací postup, který využívá teplo uvolňované ze zapáleného elektrického oblouku, udržovaného mezi neroztavitelnou elektrodou (wolfram) a svařovaným dílem. Wolframovou elektrodu drží svařovací pistole vhodná pro přenos potřebného svařovacího proudu, která chrání samotnou elektrodu a svařovací lázeň před atmosférickou oxidací prostřednictvím proudu inertního plynu (obvykle argon: Ar 99,5%), proudícího z keramické hubice **(OBR. H)**.
Pro dobré svařování je nezbytné, aby se použil správný průměr elektrody se správným proudem viz tabulka **(TAB. 4)**.
Elektroda obvykle vyčnívá z keramické hubice 2-3 mm a může dosáhnout 8 mm při rohových svarech.
Svařování se provádí roztavením obou okrajů spoje. U vhodně připravených materiálů s malými tloušťkami (přibližně až do 1 mm) není potřebný přídavný materiál **(OBR. I).** U větších tlouštek jsou potřebné paličky se stejným složením, jaké má základní materiál, a vhodného průměru, s vhodně připravenými okraji **(OBR. L)**. Aby byl zajištěn dokonalý svar, je nutné, aby byly svařované díly pečlivě vyčištěné a zbavené oxidu, olejů, tuků, rozpouštědel atd.

6.1.1 Zapálení oblouku HF a LIFT

Vysokofrekvenční zapálení oblouku - HF
Zapálení elektrického oblouku probíhá bez styku wolframové elektrody se svařovaným dílem, prostřednictvím jiskry vyvolané vysokofrekvenčním zařízením.
Tento způsob zapálení oblouku nezpůsobuje vznik wolframových vměstků ve svařovací lázni ani opotřebování elektrody a nabízí snadné zahájení činnosti ve všech polohách svařování.
Postup:
Stiskněte tlačítko svařovací pistole po přiblížení hrotu elektrody ke svařovanému dílu (2-3 mm), vyčkejte na zapálení oblouku přenesené impulzy HF a po zapálení oblouku vytvořte svařovací lázeň na svařovaném dílu a postupujte podél spoje.
V případě výskytu potíží se zapálením oblouku i v případě, že byla ověřena přítomnost plynu a jsou viditelné výboje HF, nevystavujte elektrodu dlouho působení HF, ale zkontrolujte její povrchovou integritu a tvar hrotu a případně jej zabruste na brusce.

Zapálení oblouku dotykem - LIFT (Model s I_2 max=250A)
Zapálení elektrického oblouku se uskuteční oddálením wolframové elektrody od svařovaného dílu. Tento způsob zapálení oblouku způsobuje méně elektro-radiačního rušení a snižuje na minimum výskyt wolframových vměstků a opotřebení elektrody.
Postup:
Lehkým tlakem opřete hrot elektrody o svařovaný díl. Stlačte na doraz tlačítko na svařovací pistoli a zvedněte elektrodu 2-3 mm s určitým opožděním, čímž způsobíte zapálení oblouku. Svařovací přístroj nejprve vygeneruje proud I_{BASE} a krátce nato bude vygenerován nastavený svařovací proud. Po ukončení cyklu bude proud vypnut v souladu s nastavenou sestupnou hranou.

6.1.2 Svařování TIG DC

Svařování TIG DC je vhodné pro všechny druhy uhlíkové oceli s nízkým a s vysokým obsahem slitin a ocelí s obsahem mědi, niklu, titanu a jejich slitin.
Pro svařování TIG DC elektrodou, připojenou k pólu (-), se obyčejně používá elektroda s 2% thoria (s červeným pruhem) nebo elektroda s 2% ceria (s šedým pruhem).
Wolframovou elektrodu je třeba axiálně nabrousit na brusce způsobem znázorněným na **OBR. M**; dbejte na to, aby byl hrot dokonale vystředěn, čímž se zamezí odchylkám

oblouku. Je důležité, aby se broušení provádělo ve směru délky elektrody. Tuto operaci bude třeba pravidelně zopakovat v návaznosti na použití a opotřebení elektrody nebo v případě, že dojde k její náhodné kontaminaci, oxidaci nebo nesprávnému použití. V režimu TIG DC je možná 2-dobá činnost (2T) a 4-dobá činnost (4T).

6.1.3 Svařování TIG AC

Tento druh svařování umožňuje svařovat na kovech, jako jsou hliník a hořčík, které vytvářejí na svém povrchu ochranný a izolační oxid. Změnou polarity svařovacího proudu je možné „zlomit" povrchovou vrstvu oxidu prostřednictvím mechanizmu nazvaného „ionické pískování". Napětí na wolframové elektrodě je střídavě kladné (EP) a záporné (EN). Během doby EP je oxid odstraňován z povrchu („čištění" nebo „dekapování"), čímž je umožněna tvorba lázně. Během doby EN dochází k maximální aplikaci tepla na svařovaný díl, což umožní jeho svařování.

Model s I_2 max=250A: Možnost měnit hodnotu parametru balance v AC umožňuje snížit dobu proudu EP na minimum a umožnit tak rychlejší svařování.

Vyšší hodnoty parametru balance umožňují rychlejší svařování, vyšší průnik, koncentrovanější oblouk, užší svařovací lázeň a omezený ohřev elektrody. Nižší hodnoty umožňují vyšší čistotu svařovaného dílu. Použití příliš nízké hodnoty parametru balance znamená rozšíření oblouku a odoxidované části povrchu, přehřívání elektrody s následnou tvorbou kuličky na hrotu a poklesu snadnosti zapálení oblouku a možnosti jeho nasměrování. Použití nadměrné hodnoty parametru balance má za následek příliš „špinavou" svařovací lázeň, zašpiněnou tmavými vměstky.

V tabulce **(TAB. 5)** jsou shrnuty následky změny parametrů při svařování AC.

V režimu TIG AC je možná 2-dobá činnost (2T) a 4-dobá činnost (4T).

Navíc jsou platné pokyny týkající se postupu při svařování.

V tabulce **(TAB. 4)** jsou uvedeny orientační hodnoty svařování na hliníku; nejvhodnější druhem elektrody je elektroda z čistého wolframu (označená zeleným pásem).

6.1.4 Postup

- Nastavte svařovací proud na požadovanou hodnotu prostřednictvím otočného ovladače; případně jej doladťe během svařování v návaznosti na reálný potřebný nárůst tepla.
- Stiskněte tlačítko na svařovací pistoli a ověřte přitom správný odtok plynu ze svařovací pistole; dle potřeby nastavte dobu PŘEDFUKU (pouze model s I_2 max=250A) a DOFUKU: Tyto doby je třeba regulovat v závislosti na provozních podmínkách. Zejména opoždění plynu musí mít takovou hodnotu, aby umožňovalo na konci svařování ochlazení elektrody a lázně, aniž by se dostaly do styku s atmosférou (oxidace a kontaminace).

Režim TIG se sekvencí 2T:

- Stlačte na doraz tlačítko na svařovací pistoli (P.T.) a zapalte oblouk udržováním vzdálenosti 2-3 mm od svařovaného dílu.
- Přerušení svařování se provádí uvolněním tlačítka svařovací pistole s následným postupným poklesem svařovacího proudu (je-li aktivována funkce KONCOVÁ RAMPA – pouze model s I_2 max=250A) nebo k bezprostřednímu zhasnutí oblouku s následnou dobou dofuku.

Režim TIG s sekvencí 4T (Model s I_2 max=180A):

- První stisknutí tlačítka způsobí zapálení oblouku se svařovacím proudem. Tato hodnota bude následně udržována i po uvolnění tlačítka. Po opětovném stisknutí a uvolnění tlačítka dojde k ukončení svařovacího cyklu počínaje dobou DOFUKU.

Režim TIG s sekvencí 4T (Model s I_2 max=250A):

- První stisknutí tlačítka způsobí zapálení oblouku s proudem I_{Start} . Po uvolnění tlačítka bude proud stoupat až na hodnotu svařovacího proudu; tato hodnota bude udržována i při uvolněném tlačítku. Při opětovném stisknutí tlačítka proud poklesne v závislosti na funkci KONCOVÉ RAMPY až na hodnotu I_{min} . Tento bude pak udržován až do uvolnění tlačítka, které ukončí svařovací cyklus zahájením doby DOFUKU. Když během funkce KONCOVÉ RAMPY dojde k uvolnění tlačítka, svařovací cyklus bude ukončen okamžitě a dojde k zahájení doby DOFUKU.

6.2 SVAŘOVÁNÍ MMA

- Je nezbytné, abyste se řídili pokyny výrobce elektrod, poukazujícími na správnou polaritu elektrody a příslušný optimální svařovací proud (obyčejně jsou tyto pokyny uvedeny na obalu elektrod).
- Svařovací proud má být regulován podle průměru použité elektrody a druhu spoje, který si přejete zrealizovat; indikativní hodnoty proudu, použitelné pro různé průměry elektrod, jsou:

Ø Elektrody (mm)	Svařovací proud (A)		
	min.		max.
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200
5	150	-	250

- Je třeba pamatovat na to, že při stejném průměru elektrody budou použity vysoké hodnoty proudu pro vodorovné svařování, zatímco pro svislé svařování nebo pro svařování nad hlavou budou použity nižší hodnoty.
- Mechanické vlastnosti svařovaného spoje jsou kromě intenzity použitého proudu určeny také dalšími svařovacími parametry, jako je délka oblouku, rychlost a poloha provedení, průměr a kvalita elektrod (za účelem správného uchování elektrod je udržujte mimo dosah vlhkosti, chráněné v příslušných baleních nebo nádobách).

6.2.1 Postup

- Držte si ochranný štít PŘED OBLIČEJEM a otírejte hrotem elektrody svařovaný díl; provádějte pohyb jako při zapalování zápalky; jedná se o nejsprávnější způsob zapálení oblouku.
  UPOZORNĚNÍ: NEKLEPEJTE elektrodou o díl; riskovali byste tím poškození povrchu s následnými obtížemi při zapálení oblouku.
- Jakmile dojde k zapálení oblouku, snažte se po celou vytváření svaru udržovat od dílu konstantní vzdálenost, odpovídající průměru použité elektrody; pamatujte, že elektroda musí být nakloněna pod úhlem 20-30 stupňů ve směru posuvu.
- Po vytvoření svaru přesuňte koncovou část elektrody lehce zpět vzhledem ke směru posuvu, nad vzniklý kráter, za účelem jeho naplnění. Následně rychle zvedněte elektrodu z tavicí lázně, abyste docílili zhasnutí oblouku **(VZHLEDY SVARU - OBR. N)**.

7. ÚDRŽBA

UPOZORNĚNÍ! PŘED PROVÁDĚNÍM OPERACÍ ÚDRŽBY SE UJISTĚTE, ŽE JE SVAŘOVACÍ PŘÍSTROJ VYPNUT A ODPOJEN OD NAPÁJECÍHO ROZVODU.

7.1 ŘÁDNÁ ÚDRŽBA

OPERACE ŘÁDNÉ ÚDRŽBY MŮŽE VYKONÁVAT OPERÁTOR.

Svařovací pistole

- Zabraňte tomu, aby došlo k položení svařovací pistole nebo jejího kabelu na teplé povrchy; způsobilo by to roztavení izolačních materiálů s následným rychlým uvedením svařovací pistole mimo provoz.
- Pravidelně kontrolujte těsnost plynové hadice a spojů.
- Důkladně spojte držák elektrod a kalibrovaný difuzor průměrem elektrody zvoleným tak, abyste zabránili přehřátí, špatné distribuci plynu a následným poruchám činnosti.
- Před každým použitím zkontrolujte stav opotřebení a správnost montáže koncových částí svařovací pistole: trysky, elektrody, držáku elektrod, difuzoru plynu.

7.2 MIMOŘÁDNÁ ÚDRŽBA

OPERACE MIMOŘÁDNÉ ÚDRŽBY MUSÍ BÝT PROVEDENY VÝHRADNĚ PERSONÁLEM SE ZKUŠENOSTMI Z ELEKTRICKO-STROJNÍ OBLASTI.

UPOZORNĚNÍ! PŘED ODLOŽENÍM PANELŮ SVAŘOVACÍHO PŘÍSTROJE A PŘÍSTUPEM K JEHO VNITŘKU SE UJISTĚTE, ŽE JE SVAŘOVACÍ PŘÍSTROJ VYPNUT A ODPOJEN OD NAPÁJECÍHO ROZVODU.

Případné kontroly prováděné uvnitř svařovacího přístroje pod napětím mohou způsobit zásah elektrickým proudem s vážnými následky, způsobenými přímým stykem se součástmi pod napětím a/nebo přímým stykem s pohybujícími se součástmi.

- Pravidelně a v intervalech odpovídajících použití a prašnosti prostředí kontrolujte vnitřek svařovacího přístroje a odstraňujte prach nahromaděný na elektronických kartách prostřednictvím velmi jemného kartáče nebo vhodných rozpouštědel.
- Při uvedené příležitosti zkontrolujte, zda jsou elektrické spoje řádně utaženy a zda jsou kabeláže bez viditelných známek poškození izolace.
- Po ukončení uvedených operací proveďte zpětnou montáž panelů svařovacího přístroje a utáhněte na doraz upevňovací šrouby.
- Rozhodně zabraňte provádění operací svařování při otevřeném svařovacím přístroji.

8. ODSTRAŇOVÁNÍ PORUCH

V PŘÍPADĚ NEUSPOKOJIVÉ ČINNOSTI A DŘÍVE, NEŽ PROVEDETE SYSTEMATICKÉ KONTROLY NEBO NEŽ SE OBRÁTÍTE NA VAŠE SERVISNÍ STŘEDISKO, ZKONTROLUJTE, ZDA:

- Svařovací proud, regulovaný příslušným potenciometrem se stupnicí ocejchovanou v ampérech, odpovídá průměru a druhu použité elektrody.
- Při hlavním vypínači v poloze „ON" je rozsvícena příslušná kontrolka; v opačném případě je problém obyčejně v napájecím vedení (kabely, zásuvka a/nebo zástrčka, pojistky atd.).
- Není rozsvícena žlutá LED, signalizující zásah tepelné ochrany způsobené zkratem.
- Ujistěte se, zda jste dodrželi jmenovitou hodnotu poměru základního a pulzního proudu; v případě zásahu termostatické ochrany vyčkejte na ochlazení přístroje přirozeným způsobem, zkontrolujte činnost ventilátoru.
- Je správně provedeno zapojení svařovacího obvodu, se zvláštním důrazem na skutečné připojení zemnicích kleští k dílu, aniž by byl mezi ně vložen izolační materiál (např. lak).
- Je použitý správný ochranný plyn (argon 99,5%) a ve správném množství.

SLOVENSKY

OBSAH

str.

1. ZÁKLADNÉ BEZPEČNOSTNÉ POKYNY PRE OBLÚKOVÉ ZVÁRANIE 69
2. ÚVOD A ZÁKLADNÝ POPIS.....69
2.1 ÚVOD 69
2.2 ŠTANDARDNÉ PRÍSLUŠENSTVO 70
2.3 VOLITEĽNÉ PRÍSLUŠENSTVO DODÁVANÉ NA ŽELANIE 70
3. TECHNICKÉ ÚDAJE 70
3.1 IDENTIFIKAČNÝ ŠTÍTOK.....70
3.2 ĎALŠIE TECHNICKÉ ÚDAJE.....70
4. POPIS ZVÁRACIEHO PRÍSTROJA.....70
4.1 KONTROLNÉ, REGULAČNÉ A SPOJOVACIE ZARIADENIA.....70
5. INŠTALÁCIA.....71
5.1 MONTÁŽ.....71
5.1.1 Montáž zemniaceho kábla-klieští.....71
5.1.2 Montáž zváracieho kábla-držiaka elektródy (použitie pri MMA).....71
5.1.3 Dvíhanie zváracieho prístroja 71
5.2 UMIESTNENIE ZVÁRACIEHO PRÍSTROJA.....71
5.3 PRIPOJENIE DO SIETE.....71
5.3.1 Zástrčka a zásuvka 71

str.

5.4 ZAPOJENIE ZVÁRACIEHO OBVODU 71
5.4.1 Zváranie TIG 71
5.4.2 Zváranie MMA.....71
6. ZVÁRANIE: POPIS PRACOVNÉHO POSTUPU 71
6.1 ZVÁRANIE TIG 71
6.1.1 Zapálenie oblúku HF a LIFT 71
6.1.2 Zváranie TIG DC.....72
6.1.3 Zváranie TIG AC 72
6.1.4 Postup.....72
6.2 ZVÁRANIE MMA.....72
6.2.1 Postup.....72
7. KONSERWACJA.....72
7.1 RUTYNOWA KONSERWACJA.....72
7.1.1 KONSERWACJA UCHWYTU SPAWALNICZEGO 72
7.2 NADZWYCZAJNA KONSERWACJA 72
8. WYSZUKIWANIE USTEREK.....72

ZVÁRACIE PRÍSTROJE NA ZVÁRANIE TIG A MMA, URČENÉ PRE PRIEMYSELNÉ A PROFESIONÁLNE POUŽITIE.
Poznámka: V nasledujúcom texte bude použitý výraz „zvárací prístroj“.

1. ZÁKLADNÉ BEZPEČNOSTNÉ POKYNY PRE OBLÚKOVÉ ZVÁRANIE

Operátor musí byť dostatočne vyškolený na bezpečné použitie zváracieho prístroja a informovaný o rizikách spojených s postupmi pri zváraní oblúkom, o príslušných ochranných opatreniach a o postupoch v núdzovom stave.
(Súvisiace informácie nájdete tiež v „TECHNICKOM PREDPISE IEC alebo CLC/TS 62081“ INŠTALÁCIA A POUŽITIE ZARIADENIA PRE OBLÚKOVÉ ZVÁRANIE).

- **Zabráňte priamemu styku so zváracím obvodom; napätie naprázdno dodávané generátorom môže byť za daných okolností nebezpečné.**
- **Pripojenie zváracích káblov, kontrolné operácie a opravy musia byť vykonávané pri vypnutom zváracom prístroji, odpojenom od elektrického rozvodu.**
- **Pred výmenou opotrebiteľných súčastí zváracej pištole vypnite zvárací prístroj a odpojte ho z napájacej siete.**
- **Vykonajte elektrickú inštaláciu v súlade s platnými predpismi a zákonmi, aby ste predišli úrazom.**
- **Zvárací prístroj musí byť pripojený výhradne k napájaciemu systému s uzemneným nulovým vodičom.**
- **Uistite sa, že je napájacia zásuvka dostatočne pripojená k ochrannému zemniacemu vodiču.**
- **Nepoužívajte zvárací prístroj vo vlhkom, mokrom prostredí alebo za dažďa.**
- **Nepoužívajte káble s poškodenou izoláciou alebo s uvolnenými spojmi.**
- **Jednotka kvapalinového chladenia – R.A. (ak je súčasťou) musí byť plnená pri vypnutom zváracom prístroji, odpojenom od napájacej siete.**

- **Nezvárajte na nádobách, zásobníkoch alebo potrubiach, ktoré obsahujú alebo obsahovali zápalné kvapalné alebo plynné produkty.**
- **Vyhnite sa činnosti na materiáloch vyčistených chlórovými rozpúšťadlami alebo v blízkosti uvedených látok.**
- **Nezvárajte na zásobníkoch pod tlakom.**
- **Odstráňte z pracovného priestoru všetky zápalné látky (napr. drevo, papier, handry, atď.)**
- **Zabezpečte si dostatočnú výmenu vzduchu alebo prostriedky pre odstraňovanie výparov zo zvárania z blízkosti oblúku; Medzné hodnoty vystavenia sa výparom zo zvárania v závislosti na ich zložení, koncentrácii a dĺžke samotnej expozície, vyžadujú systematický prístup pri ich vyhodnocovaní.**
- **Udržujte tlakovú fľašu (ak sa používa) v dostatočnej vzdialenosti od zdrojov tepla, vrátane slnečného žiarenia**

- **Zabezpečte si vhodnú izoláciu voči elektróde, opracovávanej súčasti a prípadným uzemneným kovovým častiam (dostupným) umiesteným v blízkosti.**
  Obyčajne je to možné dosiahnuť použitím k tomu určených rukavíc, obuvi, pokrývok hlavy a odevu a použitím stúpačiek alebo izolačných kobercov.
- **Vždy si chráňte zrak použitím príslušných skiel neobsahujúcich aktinium na ochranných štítoch alebo maskách.**
  Používajte príslušný ochranný ohňovzdorný odev, aby ste nevystavovali pokožku ultrafialovému a infračervenému žiareniu pochádzajúcemu z oblúku; ochrana sa musí vzťahovať taktiež na ďalšie osoby nachádzajúce sa v blízkosti oblúku, a to použitím tienidiel alebo nereflexných závesov.

- **Prechod zváracieho prúdu spôsobuje vznik elektromagnetických polí (EMF) v okolí zváracieho obvodu.**

Elektromagnetické polia môžu ovplyvňovať činnosť niektorých zdravotných zariadení (napr. pacemakerov, respirátorov, kovových protéz atď.).
Preto je potrebné prijať náležité ochranné opatrenia voči nositeľom týchto zariadení. Napríklad zákazom ich prístupu do priestoru použitia zváracieho prístroja.
Tento zvárací prístroj vyhovuje požiadavkám technického štandardu výrobku, určeného pre výhradné použitie v priemyselnom prostredí a na profesionálne účely. Nie je zaručené dodržanie základných medzných hodnôt, týkajúcich sa expozície osôb elektromagnetickým poliam v domácom prostredí.

Obsluha musí používať nasledujúce postupy, aby znížila expozíciu elektromagnetickým poliam:
- **Pripevniť dva zváracie káble spolu, podľa možnosti čo najbližšie.**
- **Udržiavať hlavu a trup tela, čo možno najďalej od zváracieho obvodu.**
- **Nikdy si neovíjať zváracie káble okolo tela.**
- **Nezvárať, nachádzajúc sa telom uprostred zváracieho obvodu. Udržiavať obidva káble na tej istej strane tela.**
- **Pripojiť zemniaci kábel zváracieho prúdu ku dielu určenému na zváranie, čo najbližšie k realizovanému spoju.**
- **Nezvárať v blízkosti zváracieho prístroja, ani na ňom nesedieť a neopierať sa oň (minimálna vzdialenosť: 50cm).**
- **Nenechávať feromagnetické predmety v blízkosti zváracieho obvodu.**
- **Minimálna vzdialenosť d= 20cm (Obr. O).**

- **Zariadenie triedy A:**

Tento zvárací prístroj vyhovuje požiadavkám technického štandardu výrobku, určeného pre výhradné použitie v priemyselnom prostredí, a na profesionálne účely. Nie je zaistená elektromagnetická kompatibilita v domácich budovách a v budovách priamo pripojených k napájacej sieti nízkeho napätia, ktorá zásobuje budovy pre domáce použitie.

ĎALŠIE OPATRENIA
- **OPERÁCIA ZVÁRANIA:**
  - **V prostredí so zvýšeným rizikom zásahu elektrickým prúdom;**
  - **vo vymedzených priestoroch;**
  - **v prítomnosti zápalných alebo výbušných materiálov.**

  MUSIA byť najskôr zhodnotené „Odborným vedúcim“ a vykonané vždy v prítomnosti osôb vyškolených pre zásahy v núdzových prípadoch.
  MUSÍ byť zavedené používanie ochranných technických prostriedkov, popísaných v častiach 5.10; A.7; A.9 „TECHNICKÉHO PREDPISU IEC alebo CLC/TS 62081“.
- **MUSÍ byť zakázané zváranie operátorom nadvihnutým nad zemou, s výnimkou použitia bezpečnostných plošín.**
- **NAPÄTIE MEDZI DRŽIAKMI ELEKTRÓD ALEBO ZVÁRACÍMI PIŠTOĽAMI: Pri práci s viacerými zváracími prístrojmi na jednom zvarovanom kuse alebo na viacerých kusoch spojených elektricky, môže dôjsť k nebezpečnému súčtu napätia medzi dvomi odlišnými držiakmi elektród, alebo so zváracími pištoľami, s hodnotou, ktorá môže dosiahnuť dvojnásobok prípustnej medze.**
  Je potrebné, aby odborník koordinátor vykonal meranie prístrojmi, aby určil existenciu nebezpečia rizika a mohol prijať vhodné ochranné opatrenia v súlade s ustanovením časti 5.9 „TECHNICKÉHO PREDPISU ICE alebo CLC/TS 62081”.

ZVYŠKOVÉ RIZIKÁ
- **PREVRÁTENIE: Umiestnite zvárací prístroj na vodorovný povrch s dostatočnou nosnosťou pre toto zariadenie; v opačnom prípade (napr. na naklonenej, poškodenej podlahe, atď.) vzniká riziko, že sa zariadenie prevráti.**
- **NESPRÁVNE POUŽITIE: Akékoľvek iné použitie zváracieho prístroja ako to, pre ktoré je prístroj určený, je nebezpečné (napr. rozmrazovanie potrubia vodovodného rozvodu).**
- **PRESUN ZVÁRACIEHO PRÍSTROJA: Vždy zaistite tlakovú nádobu vhodným spôsobom, aby nespadla.**
- **Je zakázané dvíhať zvárací prístroj bez toho, aby bola najprv odmontovaná tlaková nádoba s plynom, podávač drôtu a všetky spojovacie alebo napájacie káble/hadice (ak sú súčasťou).**
  Jediný prípustný spôsob dvíhania je uvedený v časti “INŠTALÁCIA” tohto návodu.

2. ÚVOD A ZÁKLADNÝ POPIS

2.1 ÚVOD

Model s I_2 max=180A
Zvárací prístroj pre oblúkové zváranie, s vozíkom, jednofázový, ventilovaný, na zváranie TIG a MMA jednosmerným prúdom (DC) a striedavým prúdom (AC). Vybavený generátorom HF (vysokej frekvencie) pre zapálenie v TIG bez dotyku. Univerzálnosť použitia s rôznymi druhmi materiálov, ako je oceľ, nehrdzavejúca oceľ, meď, titán, hliník, horčík, atď.
Model s I_2 max=250A
Zvárací prístroj pre oblúkové zváranie, s vozíkom, jednofázový, ventilovaný, s elektronickým riadením tyristormi, na zváranie TIG a MMA jednosmerným prúdom (DC) a striedavým prúdom (AC). Vybavený generátorom HF (vysokej frekvencie) pre

zapálenie v TIG bez dotyku. Univerzálnosť použitia s rôznymi druhmi materiálov, ako je oceľ, nehrdzavejúca oceľ, meď, titán, hliník, horčík, atď.

2.2 ŠTANDARDNÉ PRÍSLUŠENSTVO
- Zváracia pištoľ (vodou chladená pri verzii R.A.).
- Zemniaci kábel so zemniacimi kliešťami.
- Sada koliesok.
- Adaptér pre tlakovú nádobu s ARGÓNOM.
- Reduktor tlaku.
- Jednotka vodného chladenia R.A. (len vo vyhotovení R.A.).

2.3 VOLITEĽNÉ PRÍSLUŠENSTVO DODÁVANÉ NA ŽELANIE
Model s I_2 max=180A
- Sada na zváranie MMA.
- Samozatmievacia kukla: s pevným alebo nastaviteľným filtrom.

Model s I_2 max=250A
- Manuálne diaľkové ovládanie s 1 potenciometrom.
- Manuálne diaľkové ovládanie s 2 potenciometrami.
- Diaľkové ovládanie pedálom.
- Diaľkové ovládanie TIG PULSE.
- Sada na zváranie MMA.
- Samozatmievacia kukla: s pevným alebo nastaviteľným filtrom.

3.TECHNICKÉ ÚDAJE
3.1 IDENTIFIKAČNÝ ŠTÍTOK
Hlavné údaje týkajúce sa použitia a vlastností zváracieho prístroja sú obsiahnuté na identifikačnom štítku a ich význam je nasledujúci:

Obr. A

1- Stupeň ochrany obalu.
2- Symbol napájacieho vedenia:
1~: striedavé jednofázové napätie;
3~: striedavé trojfázové napätie.
3- Symbol **S**: poukazuje na možnosť zvárania v prostredí so zvýšeným rizikom úrazu elektrickým prúdom (napr. v tesnej blízkosti veľkých kovových súčastí).
4- Symbol predurčeného spôsobu zvárania.
5- Symbol vnútornej štruktúry zváracieho prístroja.
6- Príslušná EURÓPSKA norma pre bezpečnosť a konštrukciu strojov pre oblúkové zváranie.
7- Výrobné číslo pre identifikáciu zváracieho prístroja (nevyhnutné pre servisnú službu, objednávky náhradných dielov, vyhľadávanie pôvodu výrobku).
8- Vlastnosti zváracieho obvodu:
- **U_0 :** Maximálne napätie naprázdno.
- **I_2/U_2:** Normalizovaný prúd a napätie, ktoré môžu byť dodávané zváracím prístrojom počas zvárania.
- **X :** Zaťažovateľ: Poukazuje na čas, v priebehu ktorého môže zvárací prístroj dodávať odpovedajúci prúd (v rovnakom stĺpci). Vyjadruje sa v %, na základe 10-minutového cyklu (napr. 60% = 6 minút práce, 4 minúty prestávky; atď.).
Pri prekročení faktorov použitia (vztiahnutých na 40 °C v prostredí), dôjde k zásahu tepelnej ochrany (zvárací prístroj ostane v pohotovostnom režime, až kým sa jeho teplota nedostane späť do prípustného rozmedzia).
- **A/V-A/V :** Poukazuje na regulačnú radu zváracieho prúdu (minimálny maximálny) pri odpovedajúcom napätí oblúku.

9- Technické údaje napájacieho vedenia:
- **U_1 :** Striedavé napätie a frekvencia napájania zváracieho prístroja (povolené medzné hodnoty ±10%):
- **$I_{1\,max}$:** Maximálny prúd absorbovaný vedením.
- **I_{1eff} :** Efektívny napájací prúd.

10- ⎓ **:** Hodnota poistiek s oneskorenou aktiváciou, potrebných na ochranu vedenia
11- Symboly vzťahujúce sa k bezpečnostným normám, ktorých význam je uvedený v kapitole 1 „Základná bezpečnosť pre oblúkové zváranie“.

Poznámka: Uvedený príklad štítku má iba indikatívny charakter poukazujúci na symboly a orientačné hodnoty; presné hodnoty technických údajov vášho zváracieho prístroja musia byť odčítané priamo z identifikačného štítku samotného zváracieho prístroja.

3.2 ĎALŠIE TECHNICKÉ ÚDAJE
- ZVÁRACÍ PRÍSTROJ: viď tabuľka 1 (TAB. 1).
- ZVÁRACIA PIŠTOĽ: viď tabuľka 2 (TAB. 2).
Hmotnosť zváracieho prístroja je uvedená v tabuľke 1 (TAB. 1).

4. POPIS ZVÁRACIEHO PRÍSTROJA
4.1 KONTROLNÉ, REGULAČNÉ A SPOJOVACIE ZARIADENIA
Model s I_2 max=180A (OBR. B)
1- Napájací kábel 2P + (P.E.).
2- Spojka na pripojenie plynovej hadice (reduktor tlaku tlaková nádoba – zvárací prístroj).
3- Prepínač rada 1, rada 2, vypnuté.
4- Prepínač AC/DC.
- Jednosmerný prúd (DC): Pre všetky ťažké materiály (ocele, meď, titán).
- Striedavý prúd (AC): Pre ľahké materiály (hliník, horčík a ich zliatiny).

5- Ociachovaná stupnica.
6- Rozsah zváracieho prúdu.
7- Spojka na pripojenie plynovej hadice zváracej pištole TIG.
8- Kladná zásuvka (+/~) umožňujúca rýchle pripojenie konektora zváracieho kábla.
9- Záporná zásuvka (-/~) umožňujúca rýchle pripojenie konektora zváracieho kábla.
10- Konektor na pripojenie kábla tlačidla zváracej pištole.
11- Žltá LED – obvykle vypnutá; jej rozsvietenie signalizuje aktiváciu tepelnej ochrany: vo vnútri zváracieho prístroja bola dosiahnutá príliš vysoká teplota. Zvárací prístroj zostane zapnutý s tým, že nedodáva prúd, až kým nebude dosiahnutá bežná teplota. Obnovenie činnosti prebehne automaticky.
12- Zelená LED signalizuje, že je prístroj pripojený k sieti a je pripravený k činnosti.
13- Nastavenie doby dofuku.
14- **Volič prevádzkového režimu TIG/MMA:**

Prevádzkový režim: TIG 2 DOBY, TIG 4 DOBY a režim MMA.

15- **Volič prevádzkového režimu TIG:**

Prevádzkový režim:
- TIG DC s HF zapálením oblúka a s automatickým vylúčením pri zapálenom oblúku;
- HF vylúčená;
- TIG AC s plynulou HF.

Model s I_2 max=250A (OBR. C)
1- Napájací kábel 2P + (P.E.).
2- Spojka na pripojenie plynovej hadice (reduktor tlaku tlaková nádoba – zvárací prístroj).
3- Hlavný vypínač O/OFF (VYPNUTÉ) - I/ON (ZAPNUTÉ).
4- Prepínač AC/DC.
- Jednosmerný prúd (DC): Pre všetky ťažké materiály (ocele, meď, titán).
- Striedavý prúd (AC): Pre ľahké materiály (hliník, horčík a ich zliatiny).

5- Kladná zásuvka (+/~) umožňujúca rýchle pripojenie konektora zváracieho kábla.
6- Záporná zásuvka (-/~) umožňujúca rýchle pripojenie konektora zváracieho kábla.
7- Konektor diaľkového ovládania:
Je možné na zvárací prístroj prostredníctvom príslušného 14-pólového konektora na zadnej strane aplikovať všetky jednotlivé typy diaľkových ovládaní. Každé zariadenie je identifikované automaticky a umožňuje nastavenie nasledovných parametrov:
- **Diaľkové ovládanie s jedným potenciometrom:**
otáčaním otočného ovládača potenciometra sa mení hlavný prúd od minimálnej až po absolútnu maximálnu hodnotu. Regulácia hlavného prúdu je výhradne doménou diaľkového ovládania.
- **Diaľkové ovládanie pedálom:**
Hodnota prúdu je určovaná polohou pedálu. V režime TIG 2T, slúži stlačenie pedálu ako povel štart pre stroj, namiesto tlačidla zváracej pištole.
- **Diaľkové ovládanie s dvomi potenciometrami:**
Prvý potenciometer reguluje hlavný prúd. Druhý potenciometer reguluje ďalší parameter, ktorý závisí od aktívneho zváracieho režimu. Pri otáčaní týmto potenciometrom sa zobrazí menený parameter (ktorý už tým pádom nie je ovládateľný otočným ovládačom na paneli). Význam druhého potenciometra je KONCOVÁ RAMPA - v režime TIG.
- **Diaľkové ovládanie TIG PULSE:**
umožňuje zváranie TIG s pulzným prúdom, s možnosťou regulovať na diaľku základné parametre: intenzitu základného prúdu, intenzitu prúdového impulzu, dobu trvania prúdového impulzu, periódu prúdových impulzov. Tento postup umožňuje dokonalejšie kontrolovať nárast teploty, z čoho vyplýva možnosť zvárať aj materiály s malou hrúbkou alebo materiály náchylné na vznik trhlín následkom tepla; ďalej tento postup umožňuje zváranie dielov s rôznou hrúbkou a iných ocelí ako sú nehrdzavejúce a ocelí s nízkym obsahom legujúcich prvkov.

8- Spojka na pripojenie plynovej hadice zváracej pištole TIG.
9- Konektor na pripojenie kábla tlačidla zváracej pištole.
10- Zelená LED prítomnosti výstupného napätia.
11- Žltá LED: Obvykle je vypnutá, jej rozsvietenie signalizuje zablokovanie zváracieho prístroja následkom aktivácie nasledujúcich ochrán:
- Tepelná ochrana: vo vnútri zváracieho prístroja bola dosiahnutá príliš vysoká teplota. Zvárací prístroj zostane zapnutý s tým, že nedodáva prúd, až kým nebude dosiahnutá bežná teplota. Obnovenie činnosti prebehne automaticky.
- Ochrana proti skratu: K jej aktivácii dochádza pri výskyte skratu trvajúceho dlhšie ako 1,5 sek. (prilepenie elektródy). Zvárací prístroj bude zablokovaný.

Obnovenie činnosti prebehne automaticky.
Kodifikácia hlásení zobrazovaných na displeji je nasledujúca:
„°C“ Zásah jedného z poistných termostatov, následkom prehriatia zváracieho prístroja.
12- Alfanumerický displej.
13- **Volič prevádzkového režimu TIG/MMA:**

Prevádzkový režim: TIG 2 DOBY, TIG 4 DOBY a režim MMA.

14- **Volič prevádzkového režimu TIG:**

Prevádzkový režim:

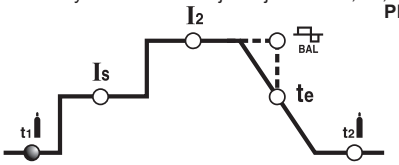
TIG DC: HF zapálenie s automatickým vyradením po zapálení oblúka.
TIG AC s plynulou HF.

TIG DC: zapálenie LIFT,
TIG AC nie je možné. Na displeji sa zobrazí „Err HF“.

15- **SNÍMAČ IMPULZOV**

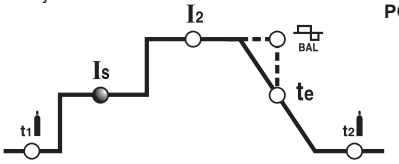
Tlačidlo so snímačom impulzov pre voľbu a nastavenie zváracích parametrov, označených rozsvietením jednej z LED 16, 17, 18, 19, 20 a 21.

16- **PREDFUK**



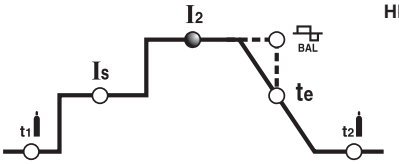
V režime TIG predstavuje dobu PREDFUKU vyjadrenú v sekundách. Uľahčuje zahájenie zvárania.

17- **POČIATOČNÝ PRÚD**



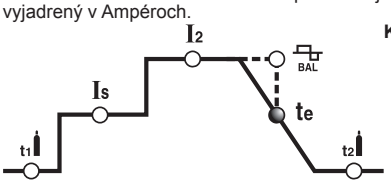
V režime TIG 4 doby umožňuje reguláciu počiatočného prúdu Is, ktorý je udržovaný po celú dobu stlačenia tlačidla na zváracej pištoli (regulácia v Ampéroch).

18- **HLAVNÝ PRÚD**



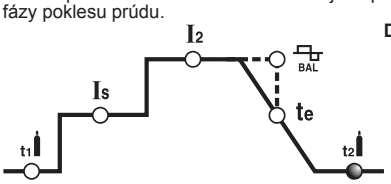
V režimoch TIG AC/DC a MMA predstavuje výstupný prúd I_2. Parameter je vyjadrený v Ampéroch.

19- **KONCOVÁ RAMPA**



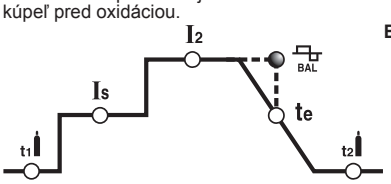
V režime TIG AC/DC slúži na reguláciu KONCOVEJ RAMPY zváracieho prúdu pri uvoľnení tlačidla zváracej pištole; táto regulácia umožňuje zabrániť vytvoreniu krátera po ukončení zvárania a umožňuje naplnenie prídavným materiálom počas fázy poklesu prúdu.

20- **DOFUK**



V režime TIG predstavuje dobu DOFUKU v sekundách a chráni elektródu a taviaci kúpeľ pred oxidáciou.

21- **BALANCE**



V režime TIG AC tento parameter predstavuje pomer (v percentách) medzi dobou, počas ktorej je polarita výstupného prúdu EN- (negatívna elektróda) kladná, a celkovou periódou striedavého prúdu. Čím je hodnota EN- vyššia, tým je vyšší aj prienik (regulácia v %) **(TAB. 5)**.

5. INŠTALÁCIA

UPOZORNENIE! VŠETKY OPERÁCIE SPOJENÉ S INŠTALÁCIOU A ELEKTRICKÝM ZAPOJENÍM ZVÁRACIEHO PRÍSTROJA MUSIA BYŤ VYKONANÉ PRI VYPNUTOM ZVÁRACOM PRÍSTROJI, ODPOJENOM OD NAPÁJACIEHO ROZVODU.
ELEKTRICKÉ ZAPOJENIE MUSÍ BYŤ VYKONANÉ VÝHRADNE SKÚSENÝM ALEBO KVALIFIKOVANÝM PERSONÁLOM.

5.1 MONTÁŽ (OBR. D)
Rozbaľte zvárací prístroj a vykonajte montáž oddelených častí nachádzajúcich sa v obale.

5.1.1 Montáž zemniaceho kábla-klieští (OBR. E)

5.1.2 Montáž zváracieho kábla-držiaka elektródy (OBR. F) (použitie pri MMA)

5.1.3 Dvíhanie zváracieho prístroja
Model s I_2 max=180A
Nie je vybavený systémom pre dvíhanie.

Model s I_2 max=250A
Dvíhanie stroja musí byť vykonané v režime znázornenom na **obr. G**. Platí to pre prvú inštaláciu i počas celej životnosti stroja.

5.2 UMIESTNENIE ZVÁRACIEHO PRÍSTROJA
Vyhľadajte miesto pre inštaláciu zváracieho prístroja, a to tak, aby sa v blízkosti otvorov pre vstup a výstup chladiaceho vzduchu (nútený obeh prostredníctvom ventilátora - ak je súčasťou) nenachádzali prekážky; pričom sa uistite, že sa nebude nasávať vodivý prach, korozívne výpary, vlhkosť, atď.
Okolo zváracieho prístroja udržujte voľný priestor minimálne do vzdialenosti 250 mm.

UPOZORNENIE! Umiestnite zvárací prístroj na rovný povrch s nosnosťou, ktorá je úmerná jeho hmotnosti, aby sa neprevrátil alebo aby nedošlo k jeho nebezpečným presunom.

5.3 PRIPOJENIE DO SIETE
- Pred realizáciou akéhokoľvek elektrického zapojenia skontrolujte, či menovité údaje zváracieho prístroja odpovedajú napätiu a frekvencii siete, ktorá je k dispozícii v mieste inštalácie.
- Nabíjačka akumulátorov musí byť pripojená výhradne k napájaciemu systému s uzemneným nulovým vodičom.
- Za účelom zaistenia ochrany proti nepriamemu dotyku používajte nadprúdové relé typu:
  - Typ A ( ) pre jednofázové stroje;
  - Typ B ( ) pre trojfázové stroje.
- Aby ste dodržali požiadavky stanovené normou EN 61000-3-11 (Flicker), doporučujeme vám pripojiť zvárací prístroj k bodom rozhrania napájacieho rozvodu s impedanciou nepresahujúcou Zmax = 0.25ohm.
- Zvárací prístroj nespĺňa požiadavky normy IEC/EN 61000-3-12.
  Pri pripojení k verejnej napájacej sieti inštalatér, alebo užívateľ, zodpovedá za overenie toho, či je možné zvárací prístroj pripojiť (podľa potreby musí konzultovať správcu rozvodnej siete).

5.3.1 Zástrčka a zásuvka
Pripojte k napájaciemu káblu normalizovanú zástrčku (2P + P.E) (230V); (3P + P.E) (400V). vhodnej prúdovej kapacity a pripravte sieťovú zásuvku vybavenú poistkami alebo automatickým ističom; príslušný zemniaci kolík bude musieť byť pripojený k zemniacemu vodiču (žltozelený) napájacieho vedenia. V tabuľke **(TAB. 1)** sú uvedené doporučené hodnoty pomalých poistiek, vyjadrené v ampéroch, zvolených na základe maximálnej menovitej hodnoty prúdu dodávaného zváracím prístrojom a na základe menovitého napájacieho napätia.

UPOZORNENIE! Nerešpektovanie vyššie uvedených pravidiel bude mať za následok vyradenie bezpečnostného systému navrhnutého výrobcom (triedy I) z činnosti s následným vážnym ohrozením osôb (napr. zásah elektrickým prúdom) a majetku (napr. požiar).

5.4 ZAPOJENIE ZVÁRACIEHO OBVODU

UPOZORNENIE! PRED VYKONANÍM NASLEDUJÚCICH ZAPOJENÍ SA UISTITE, ŽE JE ZVÁRACÍ PRÍSTROJ VYPNUTÝ A ODPOJENÝ OD NAPÁJECEJ SIETE.
V tabuľke **(TAB. 1)** sú uvedené hodnoty doporučené pre zváracie káble (v mm^2) na základe maximálneho prúdu dodávaného motorovým zváracím prístrojom.

5.4.1 Zváranie TIG
Zapojenie zváracej pištole
- Zapojte kábel zváracieho prúdu do príslušnej rýchlosvorky (-/~). Pripojte trojpólový konektor (tlačidla zváracej pištole) do príslušnej zásuvky. Pripojte plynovú hadicu zváracej pištole k príslušnej spojke.

Zapojenie zemniaceho kábla zváracieho prúdu
- Je potrebné ho pripojiť ku zváranému dielu, alebo ku kovovému stolu, na ktorom je diel uložený, čo najbližšie k vytváranému spoju.
  Tento kábel je potrebné pripojiť k svorke označenej symbolom (+/~).

Pripojenie tlakovej nádoby s plynom
- Zaskrutkujte reduktor tlaku na ventil tlakovej nádoby s plynom a ak používate argón, vložte medzi ne príslušnú redukciu, ktorá je súčasťou príslušenstva.
- Pripojte prívodnú hadicu plynu k reduktoru tlaku a utiahnite sťahovaciu pásku.
- Pred otvorením ventilu tlakovej fľaše s plynom povoľte kruhovú maticu regulácie reduktoru tlaku.
- Otvorte tlakovú nádobu a nastavte množstvo plynu (l/min) podľa orientačných údajov použitia, viď tabuľku (TAB. 4); prípadné nastavenia odtoku plynu môžu byť vykonané počas zvárania, prostredníctvom kruhovej matice regulátora tlaku. Skontrolujte tesnosť hadíc a spojok.
  UPOZORNENIE! Po ukončení práce, zakaždým zatvorte ventil tlakovej nádoby.

5.4.2 Zváranie MMA
Takmer všetky obalené elektródy sa pripájajú ku kladnému pólu (+) zdroja; len vo výnimočných prípadoch - kyslé elektródy - sa pripájajú k zápornému pólu (-)
Zapojenie zváracieho kábla-držiaka elektródy
Na jeho konci je upevnená špeciálna svorka, slúžiaca na zovretie obnaženej časti elektródy.
Tento kábel je potrebné pripojiť k zvierke označenej symbolom (+).
Zapojenie zemniaceho kábla zváracieho prúdu
Je potrebné ho pripojiť ku zváranému dielu, alebo ku kovovému stolu, na ktorom je diel uložený, čo najbližšie k vytváranému spoju.
Tento kábel je potrebné pripojiť k zvierke označenej symbolom (-).
Doporučenie:
- Zasuňte konektory zváracích káblov až na doraz do zásuviek umožňujúcich rýchle pripojenie (ak sú súčasťou) a pevne ich zaskrutkujte, kvôli zaisteniu dokonalého elektrického kontaktu; v opačnom prípade bude dochádzať k prehrievaniu samotných konektorov, čo spôsobí ich rýchle opotrebenie a stratu účinnosti..
- Používajte čo možno najkratšie zváracie káble.
- Pre zvod zváracieho prúdu nepoužívajte namiesto zemniaceho kábla kovové časti, ktoré nie sú súčasťou opracovávaného dielu; môže to znamenať ohrozenie bezpečnosti, ako aj zníženie kvality zvaru.

6. ZVÁRANIE: POPIS PRACOVNÉHO POSTUPU
6.1 ZVÁRANIE TIG
Zváranie TIG predstavuje zvárací postup, ktorý využíva teplo uvoľňované zo zapáleného elektrického oblúku, udržovaného medzi neroztaviteľnou elektródou (wolfrám) a zváraným dielom. Wolfrámová elektróda je držaná zváracou pištoľou vhodnou pre prenos potrebného zváracieho prúdu, chrániacou samotnú elektródu a zvárací kúpeľ pred atmosferickou oxidáciou prostredníctvom prúdu inertného plynu (obyčajne argón: Ar 99,5%), prúdiaceho z keramickej hubice **(OBR. H)**.
Pre dobré zváranie je nevyhnutné, aby bol použitý správny priemer elektródy so správnym prúdom, viď tabuľku **(TAB. 4)**.
Elektróda obyčajne vyčnieva z keramickej hubice 2-3 mm a môže dosiahnuť 8 mm pri kútových zvaroch.
Zváranie sa vykonáva roztavením obidvoch okrajov spoja. U vhodne pripravených materiálov s malými hrúbkami (približne až do 1 mm), nie je potrebný prídavný materiál **(OBR. I)**.
U väčších hrúbok sú potrebné elektródy s rovnakým zložením aké má základný materiál vhodného priemeru, s vhodne pripravenými okrajmi **(OBR. L)**. Aby ste zabezpečili dokonalý zvar, je potrebné, aby boli zvárané diely dokonale vyčistené a zbavené oxidu, olejov, tukov, rozpúšťadiel, atď.

6.1.1 Zapálenie oblúku HF a LIFT
Vysokofrekvenčné zapálenie oblúku - HF
Zapálenie elektrického oblúku prebieha bez dotyku wolfrámovej elektródy so zváraným dielom, prostredníctvom iskry vyvolanej vysokofrekvenčným zariadením.
Tento spôsob zapálenia oblúku nespôsobuje vznik wolframových nečistôt v zváracom kúpeli, ani opotrebovanie elektródy a ponúka jednoduché zahájenie činnosti vo všetkých polohách zvárania.
Postup:
Stlačte tlačidlo zváracej pištole po priblížení hrotu elektródy k zváranému dielu (2-3 mm), vyčkajte na zapálenie oblúku prenesené impulzami HF a po zapálení oblúku vytvorte zvárací kúpeľ na zváranom diely a postupujte pozdĺž spoja.
V prípade výskytu ťažkostí so zapálením oblúku i keď bola overená prítomnosť plynu a sú viditeľné výboje HF, nevystavujte elektródu dlho pôsobeniu HF, ale skontrolujte jej povrchovú integritu a tvar hrotu, a prípadne ho zabrúste na brúske.
Zapálenie oblúku dotykom - LIFT (Model s I_2 max=250A)
Zapálenie elektrického oblúku sa uskutoční oddialením wolframové elektródy od zváraného dielu. Tento spôsob zapálenia oblúku spôsobuje menšie elektro-radiačné rušenie a znižuje na minimum výskyt wolframových nečistôt a opotrebenie elektródy.
Postup:
Ľahkým tlakom oprite hrot elektródy o zváraný diel. Stlačte na doraz tlačidlo na zváracej pištoli a zdvihnite elektródu 2-3 mm s istým oneskorením, čím spôsobíte zapálenie oblúku. Zvárací prístroj najprv vygeneruje prúd I_{BASE} a zakrátko na to bude vygenerovaný nastavený zvárací prúd. Po ukončení cyklu bude prúd vypnutý v súlade s nastavenou zostupnou hranou.

6.1.2 Zváranie TIG DC
Zváranie TIG DC je vhodné pre všetky druhy uhlíkovej ocele s nízkym a s vysokým obsahom zliatin a ocelí s obsahom medi, niklu, titanu a ich zliatin.
Na zváranie TIG DC elektródou pripojenou k pólu (-) sa obyčajne používa elektróda s 2% obsahom Thória (s červeným pruhom) alebo s 2% obsahom céru (so sivým pruhom).
Je potrebné axiálne nabrúsiť wolfrámovú elektródu na brúske, spôsobom znázorneným na **OBR. M**, pričom dbajte na to, aby bol hrot dokonale vystredený, v snahe o zamedzenie odchýlky oblúka. Je dôležité, aby bolo brúsenie vykonávané v pozdĺžnom smere elektródy. Túto operáciu bude potrebné pravidelne zopakovať v náväznosti na používanie a opotrebovanie elektródy, alebo keď dôjde k jej náhodnej kontaminácii, oxidácii alebo nesprávnemu použitiu. V režime TIG DC je možná 2-dobá činnosť (2T) a 4-dobá činnosť (4T).

6.1.3 Zváranie TIG AC
Tento druh zvárania umožňuje zvárať kovy, ako sú hliník a horčík, ktoré vytvárajú na svojom povrchu ochranný a izolačný oxid. Zmenou polarity zváracieho prúdu je možné „zlomiť" povrchovú vrstvu oxidu prostredníctvom mechanizmu nazvaného „ionické pieskovanie". Napätie na wolfrámovej elektróde je striedavo kladné (EP) a záporné (EN). Počas doby EP je oxid odstraňovaný z povrchu („čistenie" alebo „dekapovanie"), čím je umožnená tvorba kúpeľa. Počas doby EN dochádza k maximálnej aplikácii tepla na zváraný diel, čo umožní jeho zváranie.
Model s I_2 max=250A: Možnosť meniť hodnotu parametra balance v AC umožňuje znížiť dobu prúdu EP na minimum a umožniť tak rýchlejšie zváranie.
Vyššie hodnoty parametra balance umožňujú rýchlejšie zváranie, vyšší prienik, koncentrovanejší oblúk, užší zvárací kúpeľ a obmedzený ohrev elektródy. Nižšie hodnoty umožňujú vyššiu čistotu zváraného dielu. Použitie príliš nízkej hodnoty parametra balance znamená rozšírenie oblúka a odoxidovanej časti povrchu, prehrievanie elektródy s následnou tvorbou guličky na hrote a horšie zapálenie oblúka a možnosti jeho nasmerovania. Použitie nadmernej hodnoty parametra balance má za následok príliš „špinavý" zvárací kúpeľ, kontaminovaný tmavými vtrúseninami.
V tabuľke **(TAB. 5)** sú zhrnuté následky zmeny parametrov pri zváraní AC.
V režime TIG AC je možná 2-dobá činnosť (2T) a 4-dobá činnosť (4T).
Navyše sú platné pokyny týkajúce sa postupu pri zváraní.
V tabuľke **(TAB. 4)** sú uvedené orientačné hodnoty zvárania hliníka; najvhodnejším druhom elektródy je elektróda z čistého wolfrámu (označená zeleným pruhom).

6.1.4 Postup
- Nastavte zvárací prúd na požadovanú hodnotu prostredníctvom otočného ovládača; prípadne ho doladťe počas zvárania, v náväznosti na reálne potrebný nárast tepla.
- Stlačte tlačidlo na zváracej pištoli a overte pritom správny odtok plynu zo zváracej pištole; podľa potreby nastavte dobu PREDFUKU (len model s I_2 max=250A) a DOFUKU: Tieto doby je potrebné regulovať v závislosti od prevádzkových podmienok. Hlavne oneskorenie plynu musí mať takú hodnotu, aby umožňovalo na konci zvárania ochladenie elektródy a kúpeľa bez toho, aby sa dostali do styku s atmosférou (oxidácia a kontaminácia).

Režim TIG s postupnosťou 2T:
- Stlačte na doraz tlačidlo na zváracej pištoli (P.T.) a zapáľte oblúk udržiavaním vzdialenosti 2-3 mm od zváraného dielu.
- Prerušenie zvárania sa vykonáva uvoľnením tlačidla zváracej pištole s následným postupným poklesom zváracieho prúdu (ak je aktivovaná funkcia KONCOVÁ RAMPA – len pre model s I_2 max=250A) alebo k bezprostrednému zhasnutiu oblúka s následnou dobou dofuku.

Režim TIG s postupnosťou 4T (Model s I_2 max=180A):
- Prvé stlačenie tlačidla spôsobí zapálenie oblúka so zváracím prúdom. Táto hodnota bude zachovaná aj po uvoľnení tlačidla. Pri opätovnom stlačení a uvoľnení tlačidla bude ukončený zvárací cyklus, pričom sa spustí fáza DOFUKU.

Režim TIG s postupnosťou 4T (Model s I_2 max=250A):
- Prvé stlačenie tlačidla spôsobí zapálenie oblúka s prúdom I_{Start} . Po uvoľnení tlačidla bude prúd stúpať až na hodnotu zváracieho prúdu; táto hodnota bude udržiavaním aj pri uvoľnenom tlačidle. Pri opätovnom stlačení tlačidla prúd poklesne v závislosti na funkcii KONCOVEJ RAMPY, až na hodnotu I_{min} . Tento bude potom udržiavaním až do uvoľnenia tlačidla, ktoré ukončí zvárací cyklus zahájením fázy DOFUKU. Keď počas funkcie KONCOVEJ RAMPY dôjde k uvoľneniu tlačidla, zvárací cyklus bude ukončený okamžite a dôjde k zahájeniu fázy DOFUKU.

6.2 ZVÁRANIE MMA
- Je nevyhnutné, aby ste sa riadili pokynmi výrobcu elektród, ktoré upozorňujú na správnu polaritu elektródy a príslušný optimálny zvárací prúd (obyčajne sú tieto pokyny uvedené na obale elektród).
- Zvárací prúd má byť regulovaný podľa priemeru použitej elektródy a druhu spoja, ktorý si prajete vytvoriť; indikatívne hodnoty prúdu použiteľné pre rôzne priemery elektród sú:

Ø Elektródy (mm)	Zvárací prúd (A)		
	min.		max.
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200
5	150	-	250

- Je potrebné pamätať na to, že pri rovnakom priemere elektródy budú použité vysoké hodnoty prúdu pre vodorovné zváranie, zatiaľ čo pre zvislé zváranie alebo pre zváranie nad hlavou budú použité nižšie hodnoty.
- Mechanické vlastnosti zváraného spoja sú určené okrem intenzity použitého prúdu aj ďalšími zváracími parametrami, ako je dĺžka oblúku, poloha zvaru, rýchlosť zvárania, priemer a kvalita elektród (elektródy skladujte v suchom prostredí, chránené v príslušných baleniach alebo nádobách).

6.2.1 Postup
- Držte si ochranný štít PRED TVÁROU a otierajte hrot elektródy o zváraný diel; vykonávajte pohyb ako pri zapaľovaní zápalky; jedná sa o najsprávnejší spôsob zapálenia oblúku.
  UPOZORNENIE: NEKLEPTE elektródou o diel; mohlo by dôjsť k poškodeniu jej povrchu, čo by spôsobilo obtiažnejšie zapálenie oblúku.
- Bezprostredne po zapálení oblúku sa snažte po celú dobu vytvárania zvaru udržovať od dielu konštantnú vzdialenosť, odpovedajúcu priemeru použitej elektródy; pamätajte, že elektróda musí byť naklonená pod uhlom 20-30 stupňov v smere posuvu.
- Po vytvorení zvaru presuňte koncovú časť elektródy zľahka naspäť vzhľadom na smer posuvu, nad vzniknutý kráter, aby ste ho zaplnili. Následne rýchlo zdvihnite elektródu z taviaceho kúpeľa, aby ste dosiahli zhasnutie oblúka **(VZHĽADY ZVARUOBR. N)**.

7. KONSERVACJA

⚠ UWAGA! PRZED WYKONANIEM OPERACJI KONSERWACYJNYCH NALEŻY UPEWNIĆ SIĘ, ŻE SPAWARKA JEST WYŁĄCZONA I ODŁĄCZYĆ ZASILANIE.

7.1 RUTYNOWA KONSERWACJA
OPERACJE RUTYNOWEJ KONSERWACJI MOGĄ BYĆ WYKONYWANE PRZEZ OPERATORA.

7.1.1 KONSERWACJA UCHWYTU SPAWALNICZEGO
- Unikać opierania uchwytu spawalniczego i przewodu na gorących przedmiotach; może to powodować stopienie się materiałów izolacyjnych, czyniąc je tym samym bardzo szybko nieużytecznymi.
- Okresowo sprawdzać szczelność przewodów rurowych i złączek gazowych.
- Dôkladne zmontujte držiak elektród a kalibrovaný difúzor s takým priemerom elektródy, aby ste zabránili prehriatiu, nesprávnej distribúcii plynu a následným poruchám činnosti.
- Pred každým použitím skontrolujte stav opotrebovania a správnosť montáže koncových častí zváracej pištole: trysky, elektródy, držiaku elektród, difúzora plynu.

7.2 NADZWYCZAJNA KONSERWACJA
OPERACJE NADZWYCZAJNEJ KONSERWACJI POWINNY BYĆ WYKONYWANE WYŁĄCZNIE PRZEZ PERSONEL DOŚWIADCZONY LUB WYKWALIFIKOWANY W ZAKRESIE ELEKTRYCZNO-MECHANICZNYM.

⚠ UWAGA! PRZED WYJĘCIEM PANELI SPAWARKI I DOSTANIEM SIĘ DO JEJ WNĘTRZA NALEŻY UPEWNIĆ SIĘ, ŻE SPAWARKA ZOSTAŁA WYŁĄCZONA I ODŁĄCZYĆ ZASILANIE.
Ewentualne kontrole pod napięciem, wykonywane wewnątrz spawarki mogą grozić poważnym szokiem elektrycznym, powodowanym przez bezpośredni kontakt z częściami znajdującymi się pod napięciem lub/i mogą one powodować uszkodzenia wynikające z bezpośredniego kontaktu z częściami znajdującymi w ruchu.
- Pravidelne a v intervaloch odpovedajúcich použitiu a prašnosti prostredia kontrolujte vnútro zváracieho prístroja a v prípade potreby odstráňte prach nahromadený na elektronických kartách prostredníctvom veľmi jemnej kefy a vhodných rozpúšťadiel.
- Przy okazji należy sprawdzić, czy podłączenia elektryczne są odpowiednio zaciśnięte, a na okablowaniach nie występują ślady uszkodzeń izolacji.
- Po zakończeniu wyżej opisanych operacji należy ponownie zamontować panele spawarki, dokręcając do końca śruby zaciskowe.
- Bezwzględnie unikać wykonywania operacji spawania podczas gdy spawarka jest otwarta.

8. WYSZUKIWANIE USTEREK
W PRZYPADKU WADLIWEGO FUNKCJONOWANIA URZĄDZENIA, PRZED WYKONANIEM NAPRAWY LUB ODDANIEM URZĄDZENIA DO SERWISU POGOTOWIA TECHNICZNEGO NALEŻY SPRAWDZIĆ, CZY:
- Prąd spawania, regulowany przez potencjometr z podziałką skalowaną w amperach odpowiada średnicy i rodzajowi używanej elektrody.
- Podczas gdy wyłącznik główny znajduje się w pozycji "ON" zapali się odpowiednia lampka; w przeciwnym przypadku usterka znajduje się zwykle na linii zasilania (przewody, wtyczka lub/i gniazdo wtyczkowe, bezpieczniki, itp.).
- Nie je zasvietená žltá LED signalizujúca aktiváciu tepelnej ochrany.
- Sprawdzić czy przestrzegany jest znamionowy czas pracy; w przypadku zadziałania zabezpieczenia termostatycznego należy odczekać na naturalne schłodzenie urządzenia, sprawdzić funkcjonowanie wentylatora.
- Obwód spawania jest podłączony prawidłowo, a szczególnie czy zacisk przewodu masowego jest rzeczywiście podłączony do przedmiotu i nie zawiera materiałów izolacyjnych (np. farby).
- Stosowany jest odpowiedni gaz osłonowy (Argon 99,5%) i w odpowiedniej ilości.

SLOVENSKO

KAZALO

str.

1. SPLOŠNA VARNOST PRI OBLOČNEM VARJENJU....73
2. UVOD IN SPLOŠNI OPIS....73
2.1 UVOD....73
2.2 SERIJSKA OPREMA....73
2.3 DODATKI, NA VOLJO NA ZAHTEVO....74
3. TEHNIČNI PODATKI....74
3.1 PODATKOVNA PLOŠČICA....74
3.2 DRUGI TEHNIČNI PODATKI....74
4. OPIS VARILNEGA APARATA....74
4.1 KONTROLNI SISTEMI, URAVNAVANJE IN POVEZAVA....74
5. NAMESTITEV....75
5.1 SESTAVLJANJE....75
5.1.1 Pritrditev izhodnega kabla - klešèe....75
5.1.2 Pritrditev varilne žice ter klešče za nosilec elektrode (uporaba MMA)....75
5.1.3 Način za dviganje varilnega aparata....75
5.2 UMESTITEV VARILNEGA APARATA....75
5.3 PRIKLJUÈITEV V OMREŽJE....75
5.3.1 Vtikaè in vtiènica....75
5.4 POVEZAVE VARILNEGA TOKOKROGA....75
5.4.1 Varjenje TIG....75
5.4.2 Varjenje MMA....75
6. VARJENJE: OPIS POSTOPKA....75
6.1 VARJENJE TIG....75
6.1.1 Površinski začetek HF in LIFT....75
6.1.2 VARJENJE TIG DC (enosmerni tok)....75
6.1.3 VARJENJE TIG AC (izmenični tok)....75
6.1.4 Postopek....76
6.2 VARJENJE MMA....76
6.2.1 Postopek....76
7. VZDRŽEVANJE....76
7.1 VZDRŽEVANJE....76
7.1.1 VZDRŽEVANJE ELEKTRODNEGA DRŽALA....76
7.2 IZREDNO VZDRŽEVANJE....76
8. ISKANJE OKVAR....76

VARILNI APARATI ZA VARJENJE TIG IN MMA, NAMENJENI ZA INDUSTRIJSKO IN PROFESIONALNO RABO.
Opomba: V nadaljnjem besedilu bo uporabljen izraz "varilni aparat".

1. SPLOŠNA VARNOST PRI OBLOČNEM VARJENJU

Operater mora biti primerno poučen o varnem uporabljanju varilnega aparata in o nevarnostih, povezanih s procesom obločnega varjenja, ter o potrebnih varnostnih ukrepih in ukrepanju v nujnih primerih.
(Glejte tudi "TEHNIČNA SPECIFIKACIJA IEC ali CLC/TS 62081": NAMESTITEV IN UPORABA APARATOV ZA OBLOČNO VARJENJE).

- **Izogibajte se neposrednega stika s tokokrogom varilne naprave; napetost v prazno, ki jo ustvarja generator, je lahko v nekaterih okoliščinah nevarna.**
- **Povezava varilnih žic, preverjanje in popravljanje je treba izvajati, ko je varilni aparat izklopljen in ni priključen v električno omrežje.**
- **Ugasnite in izključite varilni aparat iz električnega omrežja, preden zamenjate obrabljene dele elektrodnega držala.**
- **Električno instalacijo je treba izvesti po predpisanih varnostnih normativih in zakonih.**
- **Varilni aparat mora biti obvezno priključen v ozemljeno napajalno omrežje.**
- **Prepričajte se, da je vtičnica pravilno povezana z ozemljitvijo.**
- **Ne uporabljajte varilnega aparata v vlažnih ali mokrih prostorih in v dežju.**
- **Ne uporabljajte dotrajanih ali slabo pritrjenih električnih kablov.**
- **V prisotnosti hladilne enote na tekočino je treba postopke polnjenja izvesti, ko je varilni aparat ugasnjen in izključen iz napajalnega omrežja.**

- **Ne varite na posodah, zbirnikih ali ceveh, ki vsebujejo ali so vsebovale vnetljive tekočine ali pline.**
- **Izogibajte se obdelovancev, očiščenih s kloridnimi razredčili, in varjenja v bližini teh snovi.**
- **Ne varite na posodah pod pritiskom.**
- **Iz okolja, v katerem boste varili, odstranite vse vnetljive materiale (kot so les, papir, krpe itd.).**
- **Zagotovite ustrezno prezračevanje prostora ali mehansko odzračevanje varilnih dimov v bližini obločnega varjenja: potreben je sistematični pristop za ocenjevanje izpostavljanja varilnim dimom in njihove sestave, koncentracije ter časa izpostavljanja.**
- **Hraniti jeklenko daleč od vseh virov toplote, tudi od sončne (če je v uporabi).**

- **Primerno se električno izolirajte glede na elektrodo, obdelovanec in eventualne ozemljene kovinske predmete, ki so v bližini varjenja (dosegljivi).**
  To se lahko običajno doseže z rokavicami, obutvijo, pokrivalom in oblačili, predvidenimi za delo, pa tudi z uporabo izolirnih preprog ali pohodnih desk.
- **Vedno si zaščitite oči z neaktiničnim steklom, ustrezno nameščenim na maski ali čeladi.**
  Uporabljajte primerna negorljiva oblačila in se izogibajte izpostavljanju kože ultravijoličnim in infrardečim žarkom, ki jih oddaja oblok; z varovali in neodsevnimi zavesami morajo biti zaščitene vse osebe v bližini obloka.

- **Prehod varilnega toka povzroči pojav elektromagnetnih polj (EMF), lokaliziranih okoli varilnega tokokroga.**

Elektromagnetna polja lahko povzročijo motnje pri delovanju nekaterih zdravniških pripomočkov (npr srčnih spodbujevalnikov, respiratorjev, kovinskih protez itd.).
Upoštevati je treba ustrezne zaščitne ukrepe pri nosilcih teh naprav. Treba je na primer preprečiti dostop v območje uporabe varilnega aparata.
Varilni aparat je skladen z zahtevami tehničnih standardov izdelka, ki je izdelan izključno za rabo v industrijskem okolju in za profesionalno rabo. Skladnost ni zagotovljena v okviru osnovnih omejitev, ki se nanašajo na izpostavljanje ljudi elektromagnetnim poljem v domačem okolju.

Operater mora uporabljati naslednje postopke, da zmanjša izpostavljanje elektromagnetnim polje:
- **Oba varilna kabla naj namesti kar najbliže skupaj.**
- **Glavo in trup naj karseda odmakne od varilnega tokokroga.**
- **Varilnih kablov naj si nikoli ne ovija okoli trupa.**
- **Nikoli naj ne vari, ko je njegov trup sredi varilnega tokokroga. Oba varilna kabla naj ima vedno na isti strani trupa.**
- **Povratni kabel varilnega toka naj poveže z obdelovancem čim bliže točke, na kateri želi variti.**
- **Nikoli naj ne vari preblizu varilnega aparata, sede ali naslonjen na njem (minimalna razdalja: 50 cm).**
- **Nikoli naj ne pušča železomagnetnih predmetov v bližini varilnega tokokroga.**
- **Minimalna razdalja d= 20 cm (Slika O).**

- **Naprava A razreda:**

Varilni aparat je skladen z zahtevami tehničnega standarda izdelka, ki je izdelan izključno za rabo v industrijskem okolju in za profesionalno rabo. Elektromagnetska združljivost v domovih in v zgradbah, neposredno povezanih v nizkonapetostno napajalno omrežje, ki napaja zgradbe za domačo rabo.

DODATNI VARNOSTNI UKREPI

- **VARJENJE:**
  - **V okoljih s povečanim tveganjem električnega udara;**
  - **V tesnih prostorih;**
  - **V prisotnosti vnetljivih in eksplozivnih snovi.**

  MORA preventivno oceniti »odgovorni strokovnjak«. V takih primerih se sme variti le v prisotnosti oseb, usposobljenih za poseg v sili.
  Uporabiti MORATE tehnična zaščitna sredstva, opisana v točkah 5.10; A.7; A.9. iz "TEHNIČNE SPECIFIKACIJE IEC ali CLC/TS 62081".
- **Operater, dvignjen od tal, NE SME VARITI. Takšno varjenje je dovoljeno izključno z uporabo varovalnih ploščadi.**
- **NAPETOST MED NOSILCEM ELEKTROD IN ELEKTRODNIM DRŽALOM: pri sočasni uporabi več varilnih naprav na enem predmetu ali na več električno povezanih predmetih se lahko nakopiči nevarna vrednost napetosti v prazno. Med dvema nosilcema elektrod ali elektrodnima držaloma celo do vrednosti, ki lahko doseže dvakratno dovoljeno vrednost.**
  Izkušen usklajevalec del mora opraviti meritve, da bi določil stopnjo nevarnosti in odredil ustrezne varnostne ukrepe, kot je to določeno v 5.9 iz "TEHNIČNE SPECIFIKACIJE IEC ali CLC/TS 62081".

PREOSTALA TVEGANJA

- **PREKUCEVANJE: varilni aparat postavite na vodoravno površino z nosilnostjo, ki ustreza masi stroja; v nasprotnem primeru (npr. nagnjene, nepovezane površine...) obstaja nevarnost prekucevanja.**

- **NEPRIMERNA RABA: nevarno je uporabljati varilni stroj za vse druge obdelave, ki se ne ujemajo s predvideno (npr. odmrzovanje vodovodne napeljave).**

- **PREMIKANJE VARILNEGA APARATA: vedno zavarujte jeklenko z ustreznimi sredstvi za preprečevanje njenega padca.**

- **Absolutno je prepovedano dvigati varilni aparat, če z njega prej niste sneli plinske jeklenke, podajalnika žice ter vseh povezovalnih in napajalnih kablov in cevi (če so na njem nameščeni).**
  Edini dovoljeni način za dviganje je tisti, ki je predviden v poglavju "NAMESTITEV" v tem priročniku.

2. UVOD IN SPLOŠNI OPIS

2.1 UVOD

Model z I_2 maks. = 180A
Obločni varilni aparat na vozičku, enofazni, z odzračevanjem, za varjenje TIG in MMA z enosmernim (DC) in izmeničnim (AC) tokom. Opremljen z visokofrekvenčnim generatorjem (HF) za brezkontaktno proženje v TIG. Prilagodljiva uporaba z različnimi tipi materialov, npr. jeklo, nerjavno jeklo, baker, titan, aluminij, magnezij.
Model z I_2 maks. = 250A
Obločni varilni aparat na vozičku, enofazni, z odzračevanjem, z elektronskim krmiljenjem s tristorji, za varjenje TIG in MMA z enosmernim (DC) in izmeničnim (AC) tokom. Opremljen z visokofrekvenčnim generatorjem (HF) za brezkontaktno proženje v TIG. Prilagodljiva uporaba z različnimi tipi materialov, npr. jeklo, nerjavno jeklo, baker, titan, aluminij, magnezij.

2.2 SERIJSKA OPREMA

- Elektrodno držalo (vodno hlajeno v različici R.A.).
- Povratna žica z masnimi kleščami.
- Komplet koles.
- Prilagojevalnik za jeklenko z ARGONOM.
- Ventil za zmanjšanje tlaka.
- Sklop za vodno hlajenje RA (samo za različice R.A.).

2.3 DODATKI, NA VOLJO NA ZAHTEVO
Model z I_2 maks. = 180A
- komplet za varjenje MMA.
- Samozatemnitvena maska: s fiksnim filtrom ali filtrom za uravnavanje.

Model z I_2 maks. = 250A
- Ročno daljinsko krmiljenje z 1 potenciometrom.
- Ročno daljinsko krmiljenje z 2 potenciometroma.
- Daljinsko krmiljenje s pedalom.
- Impulzno daljinsko krmiljenje TIG PULSE.
- Komplet za varjenje MMA.
- Samozatemnitvena maska: s fiksnim filtrom in filtrom za uravnavanje.

3.TEHNIČNI PODATKI
3.1 PODATKOVNA PLOŠČICA
Vsi osnovni podatki v zvezi z uporabo in predstavitvijo varilnega aparata so povzeti na ploščici z lastnostmi in pomenijo naslednje:

Slika A

1- Sposobnost zaščite pokrova.
2- Shema napajalne linije:
1~: izmenična enofazna napetost;
3~: izmenična trifazna napetost.
3- Simbol **S**: kaže, da se lahko izvaja varjenje v prostoru, kjer je povečana nevarnost električnega šoka (npr. bližina velikih količin kovin).
4- Shema notranje zgradbe varilnega aparata.
5- Shema predvidenega postopka varjenja
6- EVROPSKI predpis, ki se nanaša na varnost in izdelavo naprave za obločno varjenje.
7- Serijska številka za identifikacijo modela naprave (nepogrešljiva za tehnično pomoč, oskrbo z rezervnimi deli in pri iskanju izvora naprave).
8- Predstavitev varilnega električnega kroga:
- **U_0 :** Maksimalna napetost v prazno .
- **I_2/U_2:** Tok in napetost, ki se uporabljata pri varjenju.
- **X :** Izmenični odnos: kaze čas, v katerem varilni aparat lahko proizvede ustrezni tok (isti stolpec). Izraža se v %, na podlagi cikla, ki traja 10 min (npr. 60% = 6 min dela, 4 minute premora itd.).
Če so faktorji porabe preseženi, (40° C temperature okolja) pride do termične zaščite (varilni aparat ostane v pripravljenosti, dokler se temperatura ne zniža).
- **A/V-A/V:** kaže sistem uravnavanja toka pri varjenju (minimum maksimum) v povezavi z napetostjo obloka.

9- Podatki o napajalni liniji:
- **U_1 :** Izmenična napetost in frekvenca napajanja varilnega aparata (dovoljeni limiti ±10%).
- **$I_{1\,max}$:** Maksimalni tok, ki ga prenese linija.
- **I_{1eff} :** Dejanski napajalni tok.

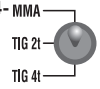
10- : Vrednost varovalk z zakasnjenim vklopom, potrebnih za zaščito linije.
11- Simboli, ki se nanašajo na predpise o varnosti, katerih pomen je opisan v poglavju 1 “Splošna varnost pri obločnem varjenju”.

Opomba: Na zgoraj opisani ploščici so le zgledi vrednosti simbolov in številk, točni tehnični podatki vašega varilnega aparata so navedeni na ploščici na vaši napravi.

3.2 DRUGI TEHNIČNI PODATKI
- VARILNI APARAT: glej tabelo 1 (TAB.1).
- ELEKTRODNO DRŽALO: glej tabelo 2 (TAB.2).
Teža varilnega aparata je navedena v tabeli 1 (tab. 1).

4. OPIS VARILNEGA APARATA
4.1 KONTROLNI SISTEMI, URAVNAVANJE IN POVEZAVA
Model z I_2 maks. = 180A (Slika B)
1- Napajalni kabel 2P + (P.E.).
2- Spojka za povezovanje plinske cevi (reduktor tlaka na jeklenki - varilnem aparatu).
3- Smerno pretikalo razpon 1, razpon 2, izključeno.
4- Preklopna ročica AC/DC.
- DC Enosmerni tok: za vse težke kovine (jeklo, baker, titan).
- AC Izmenični tok: za lahke kovine (aluminij, magnezij in njihove zlitine).

5- Stopenjska lestvica.
6- Nastavljanje električnega toka varjenja.
7- Spojka za povezavo plinske cevi elektrodnega držala TIG.
8- Hitri pozitivni priključek (+/~) za priklop varilne žice.
9- Hitri negativni priključek (-/~) za priklop varilne žice.
10- Priključek za priključitev kabla za gumb na elektrodnem držalu.
11- Ko rumena svetleča dioda svet, to pomeni poseg termične zaščite: v varilnem aparatu se je razvila previsoka temperatura. Varilni aparat bo ostal prižgan, vendar brez dotoka električnega toka, dokler se temperatura ne bo spustila na običajen nivo. Ponoven vžig je samodejen.
12- Zelena svetleča dioda kaže, da je varilni aparat priključen na električno omrežje in pripravljen za uporabo.
13- Uravnavanje časa post gas.
14- MMA / TIG 2t / TIG 4t **Izbirnik načina TIG/MMA:**



Način delovanja: TIG 2 KORAKA, TIG 4 KORAKI in način MMA.
15- **Izbirnik načina TIG:**

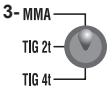
Način delovanja:
- TIG DC z visokofrekvenčnim površinskim proženjem s samodejno izločitvijo pri vključenem obloku;
- izločitev visokih frekvenc;
- TIG na izmenični tok z enosmerno visoko frekvenco.

Model z I_2 maks. = 250A (Slika C)
1- Napajalni kabel 2P + (P.E.).
2- Spojka za povezovanje plinske cevi (reduktor tlaka na jeklenki - varilnem aparatu).
3- Glavno stikalo O/OFF - I/ON.
4- Preklopna ročica AC/DC.
- DC Enosmerni tok: za vse težke kovine (jeklo, baker, titan).
- AC Izmenični tok: za lahke kovine (aluminij, magnezij in njihove zlitine).

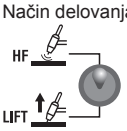
5- Hitri pozitivni priključek (+/~) za priklop varilne žice.
6- Hitri negativni priključek (-/~) za priklop varilne žice.
7- Priključek za daljinsko krmiljenje:
Na varilni aparat je mogoče z ustreznim 14-polnim priključkom na zadnji strani priključiti več različnih tipov daljinskega krmiljenja. Aparat vsako napravo samodejno prepozna in omogoča prilagajanje naslednjih parametrov:
- **Daljinsko krmiljenje s potenciometrom:**
če zavrtite ročico potenciometra, se spremeni glavni tok z minimalnega na absolutni maksimum. Uravnavanje glavnega toka je mogoče izvajati le z daljinskim krmiljenjem.
- **Daljinsko krmiljenje s pedalom:**
vrednost toka se določi s položajem pedala. V načinu TIG 2 koraka bo poleg tega pritisk na pedal uravnaval začetek delovanja aparata namesto gumba na elektrodnem držalu.
- **Daljinsko krmiljenje z dvema potenciometroma:**
prvi potenciometer uravnava glavni tok. Drugi potenciometer uravnava drugi parameter, ki je odvisen od aktiviranega načina varjenja. Če zavrtite ta potenciometer, se prikaže parameter, ki se spreminja (tega ni več mogoče krmiliti z ročico na plošči). Pomen drugega potenciometra je KONČNA RAMPA, če je aparat v način TIG.
- **Impulzno daljinsko krmiljenje TIG-PULSE:**
omogoča varjenje TIG z enosmernim pulzirajočim tokom, ki mu je mogoče daljinsko nastavljati glavne parametre: Jakost osnovnega toka, jakost impulznega toka, trajanje impulza toka, razmak med impulzi toka. Ta postopek omogoča izvajanje boljšega nadzora nad segrevanjem obdelovanca, tako da je mogoče variti tanjše materiale ali materiale, ki so se pri prekomernem segrevanju lomijo; poleg tega olajša varjenje materialov različnih debelin ali različnih jekel, na primer nerjavnega jekla in malolegiranih jekel.

8- Spojka za povezavo plinske cevi elektrodnega držala TIG.
9- Priključek za priključitev kabla za gumb na elektrodnem držalu.
10- Zelena svetleča dioda pomeni, da je napetost na izhodu.
11- Rumena svetleča dioda: običajno je ugasnjena; ko je prižgana, pomeni blokado varilnega stroja zaradi enega od naslednjih vzrokov:
- Termična zaščita: v varilnem aparatu se je razvila previsoka temperatura. Varilni aparat bo ostal prižgan, vendar brez dotoka električnega toka, dokler se temperatura ne bo spustila na običajen nivo. Ponoven vžig je samodejen.
- Zaščita zaradi kratkega stika: prišlo je do kratkega stika, ki je trajal dlje od 1,5 sekunde (prilepljena elektroda) in se varilni aparat ustavi.

Ponoven vžig je samodejen.
Razložene kode, ki se pojavijo na zaslončku:
“°C” poseg enega od varnostnih termostatov zaradi pregrevanja varilnega aparata.
12- Alfanumerični zaslonček.
13- MMA / TIG 2t / TIG 4t **Izbirnik načina TIG/MMA:**



Način delovanja: TIG 2 KORAKA, TIG 4 KORAKI in način MMA.
14- **Izbirnik načina TIG:**

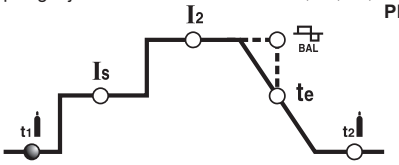


Način delovanja:

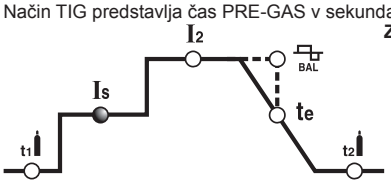
TIG DC: visokofrekvenčni (HF) površinski začetek s samodejno izločitvijo ob vključenem obloku.
TIG AC na izmenični tok z enosmerno visoko frekvenco

TIG DC: Površinski začetek LIFT,
TIG AC ni mogoč. Na zaslončku se pojavi “Err HF”.
15- **KODIRNIK**

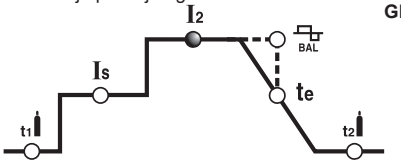
Gumb in kodirnik za izbiro in nastavitev varilnih parametrov, ki so označeni s prižiganjem ene od svetlečih diod 16, 17, 18, 19, 20, 21.
16- **PREGAS**



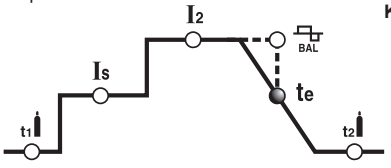
Način TIG predstavlja čas PRE-GAS v sekundah. To izboljša proženje varjenja.
17- **ZAČETNI TOK**



V načinu TIG v 4 korakih predstavlja začetni tok Is, ki se vzdržuje za ves čas, v katerem je pritisnjen gumb na elektrodnem držalu (nastavljanje v amperih).
18- **GLAVNI TOK**

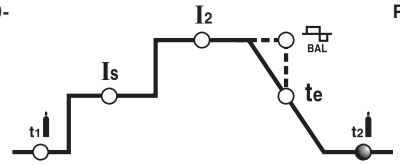


V načinih TIG AC/DC, MMA predstavlja izhodni tok I_2. Parameter se meri v amperih.
19- **KONČNA RAMPA**



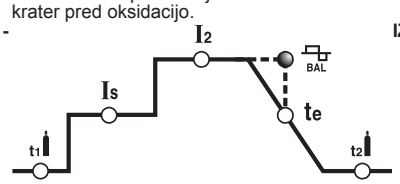
V načinu TIG AC/DC omogoča uravnavanje KONČNE RAMPE varilnega toka, ko izpustite gumb elektrodnega držala; ta nastavitev preprečuje nastanek kraterja na koncu varilne sledi in omogoča polnjenje z dodajalnim materialom v fazi spuščanja toka.

20- **POST GAS**



V načinu TIG predstavlja čas POSTGAS v sekundah ter ščiti elektrodo in varilni krater pred oksidacijo.

21- **IZRAVNAVANJE**



V načinu TIG AC predstavlja ta parameter razmerje (v odstotkih) med časom, v katerem je polariteta toka pozitivna in teče iz EN- (negativna elektroda), in skupnim časom izmeničnega toka. Večja je vrednost EN-, večja je prodornost (nastavitev v %) **(TAB. 5)**.

5. NAMESTITEV

POZOR! VSE FAZE NAMESTITVE IN PRIKLJUÈITVE NAPRAVE NA ELEKTRIÈNI TOK MORAJO BITI IZVEDENE, KO JE VARILNI APARAT IZKLJUÈEN IN IZKLOPLJEN IZ ELEKTRIÈNEGA OMREŽJA.
ELEKTRIÈNO PRIKLJUÈITEV SME IZVESTI LE USPOSOBLJENO OSEBJE.

5.1 SESTAVLJANJE (SLIKA D)
Iz ovoja odstranite dele varilnega aparata, pritrdite priložene dele.

5.1.1 Pritrditev izhodnega kabla - klešèe (SLIKA E)

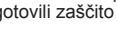
5.1.2 Pritrditev varilne žice ter klešče za nosilec elektrode (slika F) (uporaba MMA)

5.1.3 Način za dviganje varilnega aparata
Model z I_2 maks. = 180A
Brez dvižnih sistemov.

Model z I_2 maks. = 250A
Dviganje stroja je treba izvesti v skladu z načini, navedenimi na **sliki G**. To velja za prvo nameščanje in za vso življenjsko dobo aparata.

5.2 UMESTITEV VARILNEGA APARATA
Mesto za postavitev varilnega aparata poišèite tako, da na njem ni ovir za prezraèevanje in ohlajanje (èe je treba, v prostor namestite ventilator); soèasno se preprièajte, da varilni aparat ne more vsesati prevodnih prahov, korozivnih par, vlage itd.
Okoli varilnega aparata naj bo vsaj 250 mm prostega prostora.

POZOR! Da bi prepreèili nevarne premike in morebitno prevraèanje aparata, mora biti ta postavljen na ravno površino s primerno nosilnostjo glede na svojo težo.

5.3 PRIKLJUÈITEV V OMREŽJE
- Preden napravo priključite, se preprièajte, da se vrednosti na plošèici z lastnostmi naprave ujemajo z napetostjo in frekvenco omrežja, ki je na razpolago v prostoru, v katerem je namešèena naprava.
- Varilni aparat se lahko priključi izključno v napajalni sistem, ki ima ozemljeno nièlo.
- Da bi zagotovili zaščito pred neposrednim stikom, uporabite diferencialna stikala tipa:
  - Tipa A ( ) za enofazne stroje;
  - Tipa B () za trifazne stroje.
- Da bi zadostili normativu EN 61000-3-11 (Elektromagnetna združljivost), vam svetujemo, da varilni aparat na vmesniške toèke napajalnega omrežja z manjšo impendanco Zmax = 0.25ohm.
- Varilni aparat ne ustreza zahtevam normativa IEC/EN 61000-3-12.
  Če ga povežemo v javno napajalno omrežje, je tisti, ki ga namešča ali uporablja odgovoren za to, da bo preveril, ali ga je mogoče priključiti (če je treba, se posvetujte z dobaviteljem distribucijskega omrežja).

5.3.1 Vtikaè in vtiènica
Napajalni kabel povežite z ustreznim vtikaèem, (2P + P.E) (230V); (3P + P.E) (400V) vtikaè naj bo opremljen z varovalkami ali samodejnim stikalom; predvideni zemeljski terminal mora biti povezan na zemeljski prevodnik (rumeno-zeleno) napajalnega omrežja. Tabela 1 **(TAB 1)** prikazuje priporoèene vrednosti varovalk (v amperih), izbranih na podlagi najveèjega nazivnega toka, ki ga porablja varilni aparat, ter na podlagi nazivne napajalne napetosti.

POZOR! Èe zgoraj navedenih predpisov ne upoštevate, varnostni sistem proizvajalca (razred I) ni veè uèinkovit, zato lahko pride do težkih poškodb pri èloveku (npr. elektrièni udar) in pri stvareh (npr. požar) .

5.4 POVEZAVE VARILNEGA TOKOKROGA

POZOR! PRED ZAÈETKOM SE PREPRIÈAJTE, DA JE NAPRAVA IZKLJUÈENA IN IZKLOPLJENA IZ ELEKTRIÈNEGA OMREŽJA.
Tabela 1 **(TAB. 1**) prikazuje priporoèene vrednosti za varilne žice (v mm2) na podlagi maksimalnega toka, ki ga varilni aparat lahko proizvede.

5.4.1 Varjenje TIG
Priključitev elektrodnega držala
- Napajalni kabel vstavite v ustrezni hitri stičnik (-/~). Priključite tripolni priključek (gumb za elektrodno držalo) v ustrezno vtičnico. Povežite cev za plin elektrodnega držala z ustrezno spojko.

Povezava povratni električni kabel - varilni aparat
- Treba ga je povezati z delom, ki ga varimo, ali s kovinsko podlago, na katero je naslonjen, čim bliže delu, ki ga obdelujemo.
  Ta kabel se poveže s stičnikom s simbolom (+/~).

Priklop na jeklenko plina
- Privijte reduktor tlaka na ventil na plinski jeklenki in vmes postavite ustrezno reduktorsko spojko (priložena med dodatki.
- Povežite vhodno cev plina z reduktorjem in privijte obroček.
- Preden odprete jeklenko, popustite kovinski obroček za nastavljanje reduktorja tlaka.
- Odprite jeklenko in nastavite količino plina (l/min) v skladu z orientacijskimi podatki za uporabo, glejte tabelo **(TABELA 4)**; morebitne nastavitve iztekanja plina je mogoče izvesti tudi med varjenjem, tako da obračate okov reduktorja tlaka. Preverite tesnost cevi in spojk.
  POZOR! Ventil na plinski jeklenki po končanem delu vedno zaprite.

5.4.2 Varjenje MMA
Skoraj vse oplašèene elektrode morajo biti povezane s pozitivnim polom (+) generatorja; na negativni pol (-) se povežejo samo elektrode s kislim oplašèem.
Povezava varilna žica - klešèe za nosilec elektrod
Ima na koncu posebno privijalo, ki se uporablja za privijanje odkritega dela elektrode. Ta kabel se poveže s stièníkom s simbolom (+).
Povezava povratni elektrièni kabel - varilni aparat
Treba ga je povezati z delom, ki ga varimo, ali s kovinsko podlago, na katero je naslonjen, èim bliže delu, ki ga obdelujemo.
Ta kabel se poveže s stièníkom s simbolom (-).
Priporoèila:
- Za pravilen elektrièen kontakt je treba pravilno priviti priključke varilne žice v hitre vtikaèe (èe so ti prisotni). V nasprotnem primeru pride do segrevanja priključkov, njihove hitrejše obrabe in izgube uèinkovitosti.
- Uporabite najkrajše možne varilne kable.
- Izogibajte se uporabi kovinskih delov, ki niso sestavni del obdelovanega elementa, namesto izhodnega kabla za tok varilnega aparata; to je lahko nevarno in ne daje želenih rezultatov pri varjenju.

6. VARJENJE: OPIS POSTOPKA
6.1 VARJENJE TIG
Spajanje TIG je varilni postopek, ki izkorišča toploto električnega obloka, sproženega in vzdrževanega med netopljivo elektrodo (tungsten) in obdelovanim delom. Elektrodo iz tungstena drži ustrezno elektrodno držalo, ki ji prenaša varilni tok ter elektrodo in varilno polje varuje pred oksidacijo zaradi atmosferskih plinov s tokom inertnega plina (navadno argona: Ar 99,5%), ki izteka iz keramične šobe **(SLIKA H).**
Za dober zvar je nujno treba uporabiti pravilen premer elektrode pri pravilnem toku, glejte tabelo **(TABELA 4).**
Navadno štrli elektroda iz keramične šobe za 2-3 mm, lahko pa tudi do 8 mm za kotne zvare.
Zvar se ustvari zaradi spajanja roba dveh obdelovancev. Za tanjše, primerno pripravljene materiale, (do cca 1 mm) ni treba dodajati spajkalne kovine **(SLIKA I).**
Za debelejše materiale so potrebne paličice z enako sestavo, kot je sestava osnovnega materiala, s primernim premerom in primerno pripravo robov obdelovancev **(SLIKA L).**
Za boljše varjenje je bolje, da obdelovane kose dobro očistite, da na njih ni oksidiranih delov, oljnih madežev, masti, topil itd.

6.1.1 Površinski začetek HF in LIFT
Površinski začetek HF
Električni oblok se začne brez stika med elektrodo iz tungstena in obdelovancem, z iskro, ki jo ustvari visokofrekvenčna naprava.
Tak način začetka ne vključuje ne zajemanja tungstena iz varilnega kraterja, ne obrabe elektrode. Omogoča preprost začetek v vseh varilnih položajih.
Postopek:
Pritisnite gumb na elektrodnem držalu in konico elektrode približajte obdelovancu (2-3 mm). Počakajte vžig obloka, ki se zgodi zaradi impulzov HF. Ko je oblok vžgan, ustvarite varilni krater na obdelovancu in nadaljujte po stiku.
Če pride do težav z vključitvijo obloka, kljub temu da zagotovo doteka plin in vidite iskrice HF, ne vztrajajte predolgo pri stiku elektrode s HF. Preverite njeno površinsko celovitost in pravilno obliko konice.
Površinski začetek LIFT (Model z I_2 maks. = 250A)
Vžig električnega obloka se zgodi tako, da oddaljite elektrodo iz tungstena od obdelovanca. Tak način vžiga povzroča manj motenj zaradi sevanja elektrike ter zmanjša vključevanje tungstena in obrabo elektrode.
Postopek:
Z rahlim pritiskom prislonite konico elektrode na obdelovanec. Do konca pritisnite gumb elektrodnega držala in dvignite elektrodo za 2-3 mm z nekaj trenutki zamika, tako da se ustvari oblok. Varilni aparat na začetku oddaja tok I_{BASE}, po nekaj trenutkih pa začne oddajati nastavljeni varilni tok. Na koncu cikla se tok izniči z nastavljeno spustno rampo.

6.1.2 VARJENJE TIG DC (enosmerni tok)
Varjenje TIG DC je primerno za vsa malo- in visokolegirana ogljikova jekla in za težke kovine, kot so baker, nikelj, titan, in njihove zlitine.
Za varjenje TIG DC s polno elektrodo (-) se navadno uporabljajo elektrode z 2% torija (rdeče obarvani pas) ali elektrode z 2% cerija (sivo obarvani trak).
Elektrodo iz tungstena je treba osno ošiliti na brusu, glej **sliko M**, pri čemer morate paziti, da je konica popolnoma okrogla, da ne bi prišlo do odklona obloka. Zelo pomembno je, da brušenje izvedete vzdolž elektrode. Ta postopek je treba periodično ponavljati, zaradi delovanja in obrabe elektrode, ali ko jo nenamenoma kontaminirate, oksidirate ali uporabite nepravilno. V načinu TIG DC je možno delovanje z 2 korakoma (2K) in 4 koraki (4K).

6.1.3 VARJENJE TIG AC (izmenični tok)
Ta tip varjenja omogoča varjenje kovin, kot sta aluminij in magnezij, ki na svoji površini ustvarita neke vrste zaščitni in izolirni oksidacijski plašč. Če se polariteta varilnega toka obrne, je mogoče ”prebiti” zgornjo oksidirano plast s postopkom, ki ga imenujemo ”ionsko brušenje”. Napetost je na tungstenski elektrodi izmenjaje pozitivna (PN) in negativna (NN). V času PN se oksidirana plast odstrani s površine (”čiščenje” ali ”dekapiranje”) in omogoči ustvaritev kraterja. V času NN pride do maksimalnega termičnega dodajanja kosu, kar omogoči varjenje.
Model z I_2 maks. = 250A: Možnost spreminjanja parametra za uravnovešanje pri varjenju z izmeničnim tokom omogoča skrajševanje časa PN na minimum, kar pomeni hitrejše varjenje.
Večje vrednosti uravnovešanja omogočajo hitrejše varjenje, večjo prodornost, bolj strnjen oblok, ožji varilni krater in manjše segrevanje elektrode. Manjše vrednosti omogočajo večjo čistost kosa. Če uporabite prenizko vrednost uravnovešanja, to pomeni širjenje obloka in neoksidiranega dela, pregrevanje elektrode in posledično oblikovanje zaokroženega konca elektrode, tako pa tudi vedno težjo sprožitev in vodenje obloka. Če uporabite previsoko vrednost uravnovešanja, bo posledica ”umazan” varilni krater s temnimi madeži.
V tabeli **(TAB. 5)** so povzeti učinki spreminjanja varilnih parametrov z izmeničnim tokom.

V načinu TIG AC je mogoče delovanje v 2 korakih (2K) in v 4 korakih (4K).
Poleg tega veljajo tudi vsa navodila za postopek varjenja.
V tabeli **(TAB. 4)** so navedeni okvirni podatki za varjenje aluminija; najprimernejša elektroda je elektroda iz čistega tungstena (zeleno obarvani pas).

6.1.4 Postopek
- Nastavite varilni tok za želeno vrednost z ročico; med varjenjem ga uravnajte na dejansko potrebno termično dodajanje.
- Pritisnite gumb elektrodnega držala in preverite pravilno uhajanje plina iz držala; če je treba, nastavite čas PRE GAS (samo pri modeli z I_2 maks=250A) in POST GAS: ta dva časa je treba nastaviti glede na delovne pogoje, še posebej pa mora biti zamik plina tak, da na koncu varjenja omogoči ohlajanje elektrode in varilnega kraterja, ne da bi stopila v stik z zrakom (oksidacija in kontaminacija).

Način TIG s sekvenco v 2 korakih:
- Do konca pritisnite gumb na elektrodnem držalu (P.T.), ustvarite oblok, vzdržujte ga na 2-3 mm razdalji od obdelovanca.
- Da bi prekinili varjenje, spustite gumb na elektrodnem držalu in počakajte, da se tok postopoma iztroši (če je vključena funkcija KONČNA RAMPA samo pri modelu z I_2 maks=250A) ali da se oblok takoj izključi zaradi časa po iztekanju plina.

Način TIG s sekvenco v 4 korakih (model z I_2 maks. = 180A):
- Prvi pritisk na gumb sproži oblok z varilnim tokom. Ta vrednost se obdrži, tudi ko gumb spustite. Ko gumb spet spustite in pritisnete, se določi varilni cikel z začetkom časa POST GAS.

Način TIG s sekvenco v 4 korakih (model z I_2 maks. = 250A):
- Prvi pritisk na gumb sproži oblok s tokom I_{Start}. Ko spustite gumb, se tok dvigne do vrednosti varilnega toka; ta vrednost se obdrži, tudi ko gumb spustite. Ko spet pritisnete gumb, se tok manjša v skladu s funkcijo KONČNA RAMPA do $I_{minimalen}$. Ta se obdrži, dokler ne spustite gumba, ki zaključi varilni cikel in vključi čas POST-GAS (po plinu). Če pa spustite gumb med funkcijo KONČNA RAMPA, se varilni cikel sklene takoj in začne se čas POST-GAS.

6.2 VARJENJE MMA
- Obvezno je treba upoštevati navedbe proizvajalca elektrod, kar zadeva pravilno polariteto in optimalni varilni tok (navadno so take navedbe na embalaži elektrod).
- Varilni tok je treba uravnavati glede na premer uporabljene elektrode in vrste varjenja, ki ga želimo opraviti; Informativno navajamo jakosti toka:

Ø Elektroda (mm)	**Varilni tok (A)**		
	min.		**max.**
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200
5	150	-	250

- Upoštevajte, da bo pri enakem premeru elektrode moènejši tok uporabljen za varjenje na ravnem, šibkejši pa za varjenje v vertikali ali nad glavo.
- Mehanske znaèilnosti zavarjenega spoja doloèajo jakost toka, dolžina obloka, hitrost postavitve in izvedbe ter premer in kakovost elektrode (elektrode je treba hraniti v suhem prostoru v originalni embalaži).

6.2.1 Postopek
- Za pravilno sprožitev obloka je treba vleèi konico elektrode po delu, ki ga želimo variti, kot bi hoteli prižgati vžigalico; pri tem držimo pred obrazom ZAŠÈITNO MASKO. to je najbolj pravilen naèin za vzpostavitev obloka.
  POZOR: NE TOLCITE z elektrodo po delu: oplašèenje se lahko poškoduje in oteži sprožitev obloka.
- Takoj, ko se oblok sproži, je treba ves èas držati enako razdaljo do dela, ki ga obdelujemo, ta razdalja se ujema s premerom elektrode, ki jo uporabljamo; zapomnite si, da mora biti elektroda pod kotom 20-30 stopinj v smeri obdelovanja.
- Na koncu varjenja zasukajte elektrodo rahlo nazaj glede na smer obdelave, nad krater, da ga zapolnite, ter jo s hitrim gibom odmaknite s spoja, tako da bo oblok ugasnil **(VIDEZ ZVARA - SLIKA N)**.

7. VZDRŽEVANJE

⚠ POZOR! PREDEN IZVAJATE VZDRŽEVALNA DELA, SE MORATE PREPRIČATI, DA JE VARILNA NAPRAVA IZKLOPLJENA IN IZKLJUČENA IZ ELEKTRIČNEGA OMREŽJA.

7.1 VZDRŽEVANJE
NAPRAVO LAHKO VZDRŽUJE OPERATER.

7.1.1 VZDRŽEVANJE ELEKTRODNEGA DRŽALA
- Elektrodnega držala in kabla, na katerega je priključeen, ne odlagajte na vroèe kose; to bi povzroèilo raztapljanje izolacijskega materiala in okvaro držala.
- Periodièno preverjajte tesnjenje cevi in spojev, po katerih doteka plin.
- Skrbno sestavite klešče za zategnitev elektrode, kalibrirani razprševalnik plina s premerom izbrane elektrode, da bi se izognili pregrevanju, slabemu pretoku plina in zato slabemu delovanju.
- Pred vsako uporabo preverite obrabljenost in pravilno vstavitev končnih delov elektrodnega držala: šoba, elektroda, klešče za zategnitev elektrode, razprševalnik plina.

7.2 IZREDNO VZDRŽEVANJE
OPERACIJE IZREDNEGA VZDRŽEVANJA SME IZVESTI IZKLJUČNO STROKOVNO USPOSOBLJENO OSEBJE S KVALIFIKACIJO ELEKTROMEHANIČNE STROKE.

⚠ POZOR! PREDEN ODSTRANITE STRANICE Z VARILNE NAPRAVE IN DOSTOPATE DO NJENE NOTRANJOSTI, SE PREPRIČAJTE, DA JE IZKLOPLJENA IN IZKLJUČENA IZ ELEKTRIČNEGA OMREŽJA.
Preverjanja, izvedena v notranjosti varilne naprave pod napetostjo, lahko povzročijo hud električni udar zaradi neposrednega stika z deli pod napetostjo ali poškodbe zaradi stika z mehanskimi, gibljivimi deli naprave.
- Redno in pogosto glede na uporabo in prašnost okolja pregledujte notranjost varilnega stroja in odstranite prah, ki se je naložil na elektronske kartice, z zelo mehko krtačo ali ustreznimi topili.
- Preverite tudi, ali so električne povezave pravilno pritrjene, ter morebitne poškodbe na izolaciji kablov.
- Ob koncu spet sestavite dele varilnega aparata ter preverite, ali so vijaki dobro priviti.
- Z odprtim varilnim aparatom je strogo prepovedano izvajati kakršnokoli varjenje.

8. ISKANJE OKVAR
ČE DELOVANJE NI OPTIMALNO, PREDEN SE OBRNETE NA POOBLAŠENEGA SERVISERJA ALI SE LOTITE BOLJ PODROBNIH UGOTAVLJANJ, PREVERITE:
- Ali je električni varilni tok, ki se uravnava s potenciometrom in se nanaša na skalo v amperih, primeren premeru in vrsti elektrode, ki jo uporabljamo;
- Ali je prižgana lučka na generalnem stikalu, ko je ta v položaju “ON”; če ta ni prižgana, je navadno napaka na napajalnem omrežju (kabli, vtičnica in/ali vtikač, varovalke itd.);
- Da ni prižgana rumena svetleča dioda, ki pomeni poseg termičnega stikala.
- Ali ste upoštevali razmerje nominalne itermitence; v primeru vklopa termostatske zaščite počakajte, da se naprava ohladi, preverite delovanje ventilatorja;
- Ali so povezave omrežja varilnega aparata pravilne, posebej preverite, da so masne klešče res priključene na del brez posrednih izolacijskih materialov (npr. barve);
- ali je uporabljeni zaščitni plin pravilen (argon 99,5%) ter v pravilnih količinah.

KAZALO

str.

1. OPĆA SIGURNOST ZA LUČNO VARENJE 77
2. UVOD I OPĆI OPIS 77
2.1 UVOD 77
2.2 SERIJSKA OPREMA 77
2.3 OPREMA PO NARUDŽBI 78
3. TEHNIČKI PODACI 78
3.1 PLOČICA SA PODACIMA 78
3.2 OSTALI TEHNIČKI PODACI 78
4. OPIS STROJA ZA VARENJE 78
4.1 UREĐAJI ZA UPRAVLJANJE, REGULACIJU I SPAJANJE 78
5. POSTAVLJANJE STROJA 79
5.1 PRIPREMA 79
5.1.1 Sastavljanje povratnog kabla-hvataljke 79
5.1.2 Sastavljanje kabla za varenje-hvataljke za držanje elektrode (upotreba MMA) 79
5.1.3 Način podizanja stroja za varenje 79
5.2 POLOŽAJ STROJA ZA VARENJE 79
5.3 PRIKLJUČIVANJE NA STRUJNU MREŽU 79
5.3.1 UTIKAČ I UTIČNICA 79
5.4 PRIKLJUČIVANJE KRUGA VARENJA 79
5.4.1 Varenje TIG 79
5.4.2 Varenje MMA 79
6. VARENJE: OPIS PROCEDURE 79
6.1 VARENJE TIG 79
6.1.1 Paljeje HF i LIFT 79
6.1.2 Varenje TIG DC 79
6.1.3 Varenje TIG AC 79
6.1.4 Procedura 80
6.2 VARENJE MMA 80
6.2.1 Procedura 80
7. SERVISIRANJE 80
7.1 REDOVNO SERVISIRANJE 80
7.1.1 Plamenik 80
7.2 IZVANREDNO SERVISIRANJE 80
8. POTRAGA ZA KVAROVIMA 80

STROJEVI ZA VARENJE TIG I MMA PREDVIĐENI ZA INDUSTRIJSKU I PROFESIONALNU UPOTREBU.
Napomena: u slijedećem će tekstu biti uptrebljen termin "stroj za varenje".

1. OPĆA SIGURNOST ZA LUČNO VARENJE

Operater mora biti dovoljno obaviješten o sigurnosnoj upotrebi stroja za varenje i informiran o rizicima vezanima za procedure lučnog varenja, o sigurnosnim mjerama i o procedurama u slučaju hitnoće.
(Pozivati se i na "TEHNIČKU SPECIFIKACIJU IEC ili CLC/TS 62081": POSTAVLJANJE I UPOTREBA STROJEVA ZA LUČNO VARENJE).

- **Izbjegavati izravan dodir sa strujnim krugom varenja; napon u prazno koji stvara generator može biti opasan u određenim situacijama.**
- **Spajanje kablova za varenje, kao i provjera i popravci moraju biti izvršeni dok je stroj za varenje ugašen i isključen iz struje.**
- **Ugasiti stroj za varenje i isključiti ga iz strujne mreže prije zamjenjivanja oštećenih dijelova plamenika.**
- **Priključak na struju mora biti izvršen u skladu sa odredbama i zakonima za zaštitu na radu.**
- **Stroj za varenje mora biti priključen isključivo na sistem napajanja sa neutralnim sprovodnikom sa uzemljenjem.**
- **Provjeriti da je priključak za napajanje ispravno uzemljen.**
- **Stroj za varenje se ne smije upotrebljavati u vlažnim ili mokrim prostorima ili na kiši.**
- **Ne smiju se koristiti kablovi sa oštećenom izolacijom ili sa nezategnutim priključcima.**
- **U prisutnosti rashladne jedinice na tekućinu, punjenje se mora vršiti dok je stroj za varenje isključen i nije spojen na struju.**

- **Ne smije se variti na posudama, sudovima ili cijevima koji su sadržali ili sadrže zapaljive tekuće ili plinovite tvari.**
- **Izbjegavati varenje na materijalu koji je bio čišćen sa kloriranim rastvornim sredstvima ili u blizini navedenih tvari.**
- **Ne smije se variti na posudama pod pritiskom.**
- **Udaljiti od radnog mjesta sve zapaljive tvari (npr. drvo, papir, krpe, itd.).**
- **Osigurati prikladno izmjenjivanje zraka ili prikladne uređaje za usisavanje dimova koji se stvaraju prilikom varenja u blizini luka; potreban je sistematski pristup kako bi se procijenila ograničenja izlaganju dimovima prilikom varenja ovisno o njihovom sastojku, koncentraciji i trajanju izlaganja.**
- **Držati bocu daleko od izvora topline, uključujući sunčevih zraka (ako se upotrebljava).**

- **Potrebno je primjeniti prikladnu električnu izolaciju u odnosu na elektrodu, na komad koji se obrađuje i eventualne metalne dijelove položene na pod u blizini (dostupne).**
  To se može postići koristeći prikladne zaštitne rukavice, cipele, kacige i odjeću kao i izolacijske prostirače ili tepihe.
- **Uvijek je potrebno zaštititi oči prikladnim maskama ili kacigama sa inaktinskim staklima.**
  Upotrebljavati zaštitnu odjeću otpornu na vatru izbjegavajući izlaganje kože ultraljubičastim i infracrvenim zrakama koje proizvodi luk; potrebni je zaštititi i druge osobe koje se nalaze u blizini luka sa nereflektirajućim zaslonima ili zavjesama.

- **Prolaz struje za varenje prouzrokuje elektromagnetska polja (EMF) lokalizirana u blizini kruga varenja.**

Elektromagnetska polja mogu utjecati na određene medicinske uređaje (npr. Pace-maker, respiratori, metalne proteze, itd.).
Potrebno je primijeniti potrebne zaštitne mjere za korisnike takvih uređaja. Na primjer, potrebno je zabraniti pristup mjestu gdje se upotrebljava stroj za varenje.
Ovaj stroj za varenje zadovoljava rekvizite tehničkog standarda proizvoda za isključivu upotrebu u industriji i za profesionalnu upotrebu. Ne jamči se prikladnost osnovnim granicama ljudske izloženosti elektromagnetskim poljima u domaćinstvu.

Operater mora slijediti niženavedene procedure kako bi se smanjila izloženost elektromagnetskim poljima:

- **Fiksirati zajedno dva kabla za varenje, što je bliže moguće.**
- **Držati glavu i tijelo što dalje moguće od kruga varenja.**
- **Kablovi za varenje se ne smiju namotavati oko tijela.**
- **Ne smije se variti dok je tijelo u središtu kruga varenja. Držati oba kablova sa iste strane tijela.**
- **Spojiti povratni kabel struje za varenje na komad koji se vari, što je bliže moguće spoju koji se vrši.**
- **Ne smije se variti pored tijela, ne smije se sjediti ili nasloniti se na stroj za varenje tijekom varenja (minimalna udaljenost: 50cm).**
- **Ne smiju se ostavljati feromagnetski predmeti u blizini kruga varenja.**
- **Minimalna udaljenost d= 20cm (Fig. O).**

- **Uređaj klase A:**

Ovaj stroj za varenje zadovoljava rekvizite tehničkog standarda proizvoda za isključivu upotrebu u industriji i za profesionalnu upotrebu. Ne jamči se elektromagnetska prikladnost u domaćinstvu i u zgradama koje su izravno spojene na sustav napajanja strujom pod niskim naponom, koja napaja stanovanja.

DODATNE MJERE OPREZA

- **OPERACIJE VARENJA:**
  - **U prostorima sa visokim rizikom strujnog udara;**
  - **U zatvorenim prostorima;**
  - **U prisustvu zapaljivih ili eksplozivnih materijala.**

  MORAJU biti preventivno biti procjenjene od strane "Stručne osobe" i izvršene u prisustvu drugih osoba obučenih za intervencije u slučaju hitnoće.
  MORAJU se poduzeti tehničke sigurnosne mjere opisane pod točkom 5.10; A.7; A.9. "TEHNIČKE SPECIFIKACIJE IEC ili CLC/TS 62081".
- **MORA biti zabranjeno varenje operateru uzdignutom u odnosu na pod, osim u slučaju upotrebe sigurnosnih platformi.**
- **NAPON IZMEĐU NOSAČA ELEKTRODA ILI Plamenika: radeći sa više strojeva za varenje na jednom dijelu ili na više dijelova koji su električno povezani može se stvoriti opasni skup napona u prazno između dva različita nosača elektroda ili plamenika, a vrijednost moždostići dvostruki prihvatljivi limit.**
  Potrebni je da iskusni koordinator izvrši instrumentalno mjerenje kako bi se uspostavilo postoji li kakav rizik i koji bi poduzeo prikladne zaštitne mjere kao što je navedeno pod točkom 5.9 "TEHNIČKE SPECIFIKACIJE IEC ili CLC/TS 62081".

OSTALI RIZICI

- **PREVRTANJE: postaviti stroj za varenje na vodoravnu površinu nosivosti prikladne za težinu; u protivnom (npr. nagnuti pod, neravan pod itd....) postoji opasnost od prevrtanja.**

- **NEPRIKLADNA UPOTREBA: opasno je upotrebljavati stroj za varenje za druge namjene koje nisu predviđene (npr. odleđivanje vodovodnih cijevi).**

- **POKRETANJE STROJA ZA VARENJE: uvijek je potrebno pričvrstiti bocu prikladnom opremom za spriječavanje padanja.**

- **Zabranjeno je podizati stroj za varenje ako prethodno nije skinuta plinska boca, uređaj za napajanje žicom i kablovi/cijevi za spajanje ili napajanje (ako su prisutni).**
  Jedini prihvatljivi način za podizanje je način naveden u poglavlju "POSTAVLJANJE STROJA" u ovom priručniku.

2. UVOD I OPĆI OPIS

2.1 UVOD

Model sa I_2 max=180A
Stroj za lučno varenje na kolicima, jednofazni, ventilirani, za varenje TIG i MMA pod istosmjernom strujom (DC) i izmjeničnom strujom (AC). Ima generator HF (visoka frekvenca) za paljenje u TIG-u bez dodira. Fleksibilnost u upotrebi sa različitim materijalima kao na primjer čelik, nehrđajući čelik, bakar, titan, aluminij, magnezij, itd.
Model sa I_2 max=250A
Stroj za lučno varenje na kolicima, jednofazni, ventilirani, sa elektroničkim upravljanjem tiristora, za varenje TIG i MMA pod istosmjernom strujom (DC) i izmjeničnom strujom (AC). Ima generator HF (visoka frekvenca) za paljenje u TIG-u bez dodira. Fleksibilnost u upotrebi sa različitim materijalima kao na primjer čelik, nehrđajući čelik, bakar, titan, aluminij, magnezij, itd.

2.2 SERIJSKA OPREMA

- Plamenik (hlađen vodom u verziji R.A.).
- Povratni kabel sa hvataljkom za uzemljenje.
- Komplet kotača.
- Adapter za bocu ARGON.

- Reduktor pritiska.
- Rashladna jedinica na vodu RA (samo za verzije R.A.).

2.3 OPREMA PO NARUDŽBI
Model sa I_2 max=180A
- Komplet za varenje MMA.
- Samotamnjiva maska: sa fiksnim ili regulirajućim filtrom.

Model sa I_2 max=250A
- Ručno daljinsko upravljanje sa 1 potenciometrom.
- Ručno daljinsko upravljanje sa 2 potenciometra.
- Daljinsko upravljanje na pedalu.
- Daljinsko upravljanje TIG PULSE.
- Komplet za varenje MMA.
- Samotamnjiva maska: sa fiksnim ili regulirajućim filtrom.

3. TEHNIČKI PODACI
3.1 PLOČICA SA PODACIMA
Glavni podaci koji se odnose na upotrebu i na rezultate stroja za varenje navedeni su na pločici sa osobinama sa slijedečim značenjem:

Fig. A

1- Zaštitni stupanj kućišta.
2- Simbol linije napajanja:
1~: jednofazni izmjenični napon;
3~: trofazni izmjenični napon
3- Simbol **S**: označuje da se mogu izvoditi radovi varenja u prostoru sa većim rizikom strujnog udara (npr. u blizini velikih metalnih masa).
4- Simbol predviđene procedure varenja.
5- Simbol unutarnje strukture stroja za varenje.
6- EUROPSKA odredba o sigurnosti i izradi strojeva za lučo varenje.
7- Matični broj za identifikaciju stroja za varenje (neophodan za servisiranje, za naručivanje rezervnih dijelova, za otkrivanje porijekla proizvoda).
8- Rezultati kruga varenja:
- **U_0 :** Maksimalni napon u prazno.
- **I_2 / U_2:** Normalizirana odgovarajuća struja i napon koje može isporučiti stroj za varenje tijekom varenja.
- **X : Odnos prekidanja**: označava vrijeme tijekom kojeg stroj za varenje može isporučiti odgovarajuću struju (isti stupac). Označava se u %, na osnovi ciklusa od 10min (npr. 60% = 6 minuta rada, 4 minute stanke; i tako dalje).
U slučaju da se pređu faktori upotrebe (koji se odnose na sobnu temperaturu od 40°C) uključiti će se termička zaštita (stroj za varenje ostaje u stand-by-u dok se temperatura ne vrati unutar dopuštenih granica.
- **A/V-A/V:** Označava niz regulacija struje za varenje (minimalna - maksimalna) sa odgovarajućim naponom luka.

9- Podaci o liniji napajanja:
- **U_1:** Izmjenični napon i frekvenca napajanja stroja za varenje (prihvatljive granice ±10%).
- **$I_{1\,max}$:** Maksimalna struja koju linija apsorbira.
- **I_{1eff} :** Efektivna struja napajanja.

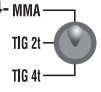
10- : Vrijednost osigurača sa kasnim paljenjem za zaštitu linije.
11-Simboli koji se odnose na sigurnosne mjere čije je značenje navedeno u poglavlju br. 1 “Opća sigurnost za lučno varenje”.

Napomena: Značaj simbola i brojki na navedenom primjeru pločice indikativan je; točni tehnički podaci stroja za varenje kojima raspolažete moraju biti navedeni izravno na pločici stroja.

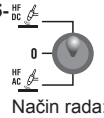
3.2 OSTALI TEHNIČKI PODACI
- STROJ ZA VARENJE: vidi tabelu 1 (TAB.1).
- PLAMENIK: vidi tabelu 2 (TAB.2).
Težina stroja za varenje navedena je u tabeli 1 (TAB. 1).

4. OPIS STROJA ZA VARENJE
4.1 UREĐAJI ZA UPRAVLJANJE, REGULACIJU I SPAJANJE
Model sa I_2 max=180A (FIG. B)
1- Kabel za napajanje 2P + (P.E.).
2- Spojnik za spajanje plinske cijevi (reduktor pritiska boce - stroj za varenje).
3- Komutator program1, program 2, ugašen.
4- Prekidač AC/DC.
- DC istosmjerna struja: za sve teške materijale (čelik, bakar, titan).
- AC izmjenična struja: za lake materijale (aluminij, magnezij i njihove legure).

5- Graduirana ljestvica.
6- Regulacija struje varenja.
7- Spojnik za spajanje plinske cijevi plamenika TIG.
8- Pozitivna brza utičnica (+/~) za spajanje kabla za varenje.
9- Negativna brza utičnica (-/~)za spajanje kabla za varenje.
10- Priključak za spajanje kabla tipke plamenika.
11- Žuti led, inače ugašen, kada je upaljen ukazuje na uključivanje termičke zaštite: unutar stroja za varenje je postignuta previsoka temperatura. Stroj za varenje ostaje upaljen ali ne isporučuje struju dok se ne postigne normalna temperatura. Stroj se automatski ponovno pokreće.
12- Zeleni led ukazuje da je stroj za varenje spojen na mrežu i spreman za upotrebu.
13- Regulacija razdoblja post gas.
14- **Selektor načina rada TIG/MMA:**



Način rada: TIG 2 TAKTA, TIG 4 TAKTA i način rada MMA.
15- **Selektor načina rada TIG:**



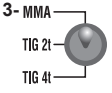
Način rada:
- TIG DC sa paljenjem HF sa automatskim isključenjem kada je luk upaljen;
- HF isključen;
- TIG AC sa kontinuiranim HF.

Model sa I_2 max=250A (FIG. C)
1- Kabel za napajanje 2P + (P.E.).
2- Spojnik za spajanje plinske cijevi (reduktor pritiska boce - stroj za varenje).
3- Opća sklopka O/OFF – I/ON.
4- Prekidač AC/DC.
- DC istosmjerna struja: za sve teške materijale (čelik, bakar, titan).
- AC izmjenična struja: za lake materijale (aluminij, magnezij i njihove legure).

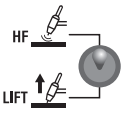
5- Pozitivna brza utičnica (+/~) za spajanje kabla za varenje.
6- Negativna brza utičnica (-/~) za spajanje kabla za varenje.
7- Priključak za daljinsko upravljanje:
Na stroj za varenje je moguće spojiti, putem prikladnog priključka na 14 polova na stražnjem dijelu stroja, različite vrste daljinskog upravljanja. Svaki se uređaj automatski prepoznaje i omogućava regulaciju slijedećih parametara:
- **Daljinsko upravljanje sa jednim potenciometrom:**
Rotirajući ručku potenciometra, varira se glavna struja od minimalne do maksimalne vrijednosti. Regulaciju glavne struje može vršiti samo daljinsko upravljanje.
- **Daljinsko upravljanje na pedalu:**
Vrijednost struje određuje položaj pedale. Na način rada TIG 2T, ujedno, pritisak na pedalu pokreće stroj umjesto tipke plamenika.
- **Daljinsko upravljanje sa dva potenciometra:**
Prvi potenciometar regulira glavnu struju. Drugi potenciometar regulira drugi parametar koji ovisi o aktivnom načinu varenja. Rotirajući taj potenciometar očitava se parametar koji se mijenja (na koji se više ne može djelovati pomoću ručke na komandnoj ploči). Značenje drugog potenciometra je KRAJNJA RAMPA kod načina rada TIG.
- **Daljinsko upravljanje TIG-PULSE:**
Omogućava varenje TIG sa pulzirajućom strujom, sa mogućnošću daljinskog reguliranja glavnih parametara : intenzitet osnovne struje, intenzitet struje impulsa, trajanje impulsa struje, razdoblje impulsa struje. Ova procedura omogućava bolju kontrolu termičkog unosa, stoga je moguće variti materijale sa manjim slojem ili koji teže pucanju na toplo; ujedno pospješuje varenje komada različite debljine i različite vrste čelika, kao nehrđajući čelik i niskolegirani čelik.

8- Spojnik za spajanje plinske cijevi plamenika TIG.
9- Priključak za spajanje kabla tipke plamenika.
10- Zeleni led koji ukazuje na prisutnost napona na izlazu.
11- Žuti led: inače ugašen, kada je upaljen ukazuje na blokadu stroja za varenje uslijed uključivanja jedne od slijedećih zaštita:
- Termička zaštita: unutar stroja za varenje je postignuta previsoka temperatura. Stroj za varenje ostaje upaljen ali ne isporučuje struju dok se ne postigne normalna temperatura. Stroj se automatski ponovno pokreće.
- Zaštita od kratkog spoja : došlo je do kratkog spoja u trajanju od preko 1,5 sek. (elektroda se zalijepila) i stroj za varenje se blokira.

Stroj se automatski ponovno pokreće.
Na zaslonu se očitava slijedeći kod:
“°C” uključivanje jednog od sigurnosnih termostata uslijed pregrijavanja stroja za varenje .
12- Alfanumerički zaslon.
13- **Selektor načina rada TIG/MMA:**



Način rada: TIG 2 TAKTA, TIG 4 TAKTA i način rada MMA.
14- **Selektor načina rada TIG:**

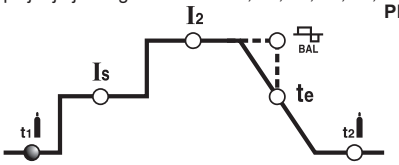


Način rada:

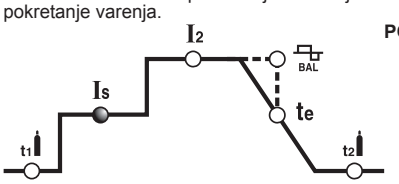
TIG DC: paljenje HF sa automatskim isključivanjem kada je luk upaljen.
TIG AC sa kontinuiranim HF

TIG DC: paljenje LIFT,
TIG AC nije moguć. Na zaslonu se očitava natpis “Err HF”.
15- **ENCODER**

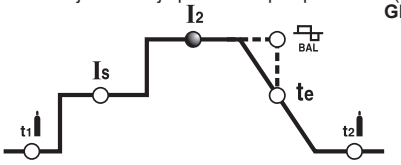
Tipka i Encoder za odabir i postavljanje parametara varenja na koje ukazuje paljenje jednog od led-ova 16, 17, 18, 19, 20, 21.
16- **PREGAS**



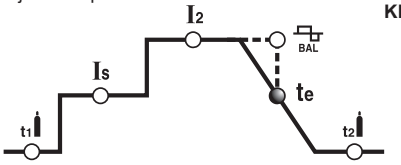
Kod načina rada TIG predstavlja razdoblje PRE-GAS u sekundama. Poboljšava pokretanje varenja.
17- **POČETNA STRUJA**



Kod načina rada TIG 4 takta predstavlja početnu struju Is koja se održava kroz čitavo vrijeme dok je pritisnuta tipka plamenika (regulacija u amperima).
18- **GLAVNA STRUJA**

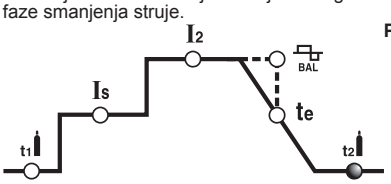


Kod načina rada TIG AC/DC, MMA predstavlja izlaznu struju I_2. Parametar se mjeri u amperima.
19- **KRAJNJA RAMPA**



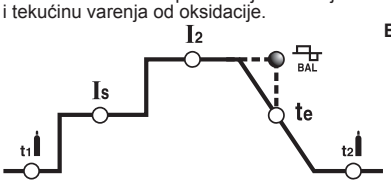
Kod načina rada TIG AC/DC omogučava regulaciju KRAJNJE RAMPE struje za varenje kod otpuštanja tipke plamenika; ova regulacija omogučava izbjegavanje stvaranja kratera na kraju varenja i omogučava ispunjavanje materijalom tijekom faze smanjenja struje.

20- **POST GAS**



Kod načina rada TIG predstavlja razdoblje POSTGAS u sekundama i štiti elektrodu i tekućinu varenja od oksidacije.

21- **BALANCE**



Kod načina rada TIG AC predstavljeni parametar označava odnos (u postotku) između razdoblja u kojem je polaritet struje pozitivan kada izlazi iz EN- (negativna elektroda) i ukupnog razdoblja izmjenične struje. Što je vrijednost EN- veća, veća je penetracija (regulacija u %) **(TAB. 5)**.

5. POSTAVLJANJE STROJA

POZOR! IZVRŠITI POSTAVLJANJE STROJA I ELEKTRIČNE PRIKLJUČKE DOK JE STROJ ZA VARENJE UGAŠEN I ISKLJUČEN IZ ELEKTRIČNE MREŽE. ELEKTRIČNE PRIKLJUČKE MORA IZVRŠITI ISKLJUČIVO ISKUSNO ILI KVALIFICIRANO OSOBLJE.

5.1 PRIPREMA (FIG. D)

Izvaditi stroj za varenje iz mbalaže, postaviti odvojene dijelove sadržane u ambalaži.

5.1.1 Sastavljanje povratnog kabla-hvataljke (FIG. E)

5.1.2 Sastavljanje kabla za varenje-hvataljke za držanje elektrode (FIG. F) (upotreba MMA)

5.1.3 Način podizanja stroja za varenje

Model sa I_2 max=180A

Stroj nema sustav za podizanje.

Model sa I_2 max=250A

Stroj se mora podizati na način opisan u **Fig. G**. To vrijedi za prvo postavljanje stroja kao i za čitav vijek stroja.

5.2 POLOŽAJ STROJA ZA VARENJE

Pronaći mjesto postavljanja stroja za varenje, pazeći da nema zapreka u visini otvora ulaza i izlaza zraka za rashlađivanje (prisilna cirkulacija putem ventilatora, ako je prisutan); u međuvremenu otrebno je provjeriti da se ne usiše prah koji sprovodi, korozivne pare, vlaga, itd..

Održati barem 250 mm slobodnog prostora oko stroja za varenje.

POZOR! Postaviti stroj za varenje na ravnu površinu prikladnu za težinu samoga stroja kako bi se izbjeglo prevrtanje ili opasna pomicanja.

5.3 PRIKLJUČIVANJE NA STRUJNU MREŽU

- Prije vršenja bilo kakvog električnog priključka, provjeriti da se podaci na pločici stroja za varenje podudaraju sa naponom i frekvencom mreže na raspolaganju na mjestu postavljanja stroja.
- Stroj za varenje mora biti priključen isključivo na sistem napajanja sa neutralnim sprovodnikom sa uzemljenjem.
- Za osiguravanje zaštite protiv izravnog dodira koristiti diferencijalne sklopke slijedeće vrste:
  - Vrsta A ( ) za jednofazne strojeve;
  - Vrsta B ( ) za trofazne strojeve.
- Kako bi se zadovoljili rekviziti Odredbe EN 61000-3-11 (Flicker) savjetuje se priključivanje stroja za varenje na točke ploče strujne mreže koji imaju impedanciju manju od Zmax = 0.25ohm.
- Stroj za varenje ne zadovoljava rekvizite norme IEC/EN 61000-3-12.
  Ako se stroj spaja na javnu mrežu, osoba koja vrši spajanje ili operater koji upotrebljava stroj mora provjeriti da li se stroj za varenje može spojiti (ako je potrebno, konzultirati tvrtku koja upravlja mrežom).

5.3.1 UTIKAČ I UTIČNICA

Priključiti na kabel za napajanje normalizirani utikač, (2P + P.E) (230V), (3P + P.E) (400V) prikladnog kapaciteta i osposobiti utičnicu sa osiguračima ili automatskim prekidačem; prikladan terminal uzemljenja mora biti priključen na sprovodnik uzemljenja (žuto-zeleno) linije napajanja. U tabeli **(TAB.1)** su navedene savjetovane vrijednosti u amperima osigurača sa kasnim paljenjem linije na osnovu maksimalne nominalne struje koju isporučuje stroj za varenje i nominalnog napona napajanja.

POZOR! Nepoštivanje navedenih pravila onesposobljava sigurnosni sistem kojeg je predvidio proizvođač (klasa I) sa posljedičnim teškim opasnostima po osobama (npr. strujni udar) i po stvari (npr. požar).

5.4 PRIKLJUČIVANJE KRUGA VARENJA

POZOR! PRIJE IZVRŠENJA SLIJEDEĆIH PRIKLJUČAKA PROVJERITI DA JE STROJ ZA VARENJE UGAŠEN I ISKLJUČEN IZ MREŽE NAPAJANJA.

U tabeli **(TAB. 1)** su navedene savjetovane vrijednosti za kablove za varenje (u mm^2) na osnovu maksimalne struje koju isporučuje stroj za varenje.

5.4.1 Varenje TIG

Spajanje plamenika

- Unijeti kabel struje u prikladni brzi pritezač (-/~). Spojiti priključak na tri pola (tipka plamenika) na prikladnu utičnicu. Spojiti plinsku cijev plamenika na prikladan spojnik.

Spajanje povratnog kabla struje za varenje

- Spaja se na komad koji se vari ili na metalni stol na kojem je oslonjen, što je bliže moguće spoju koji se vrši.
  Ovaj se kabel spaja na pritezač sa simbolom (+/~).

Spajanje na plinsku bocu

- Naviti reduktor pritiska na ventil plinske boce, stavljajući između prikladni dostavljeni reduktor.
- Priključiti ulaznu cijev za plin na reduktor i blokirati steznik koji se dostavlja.
- Olabaviti okov za regulaciju na reduktoru pritiska prije nego se otvori plinska boca.
- Otvoriti bocu i regulirati količinu plina (l/min) ovisno o orijentativnim podacima o upotrebi, vidi tabelu (TAB. 4); eventualna namještanja dovoda plina mogu biti izvršena tijekom varenja putem prstenastog okova reduktora pritiska. Provjeriti nepropustivost cijevi i priključaka.
  POZOR! Uvijek zatvoriti ventil plinske boce na kraju rada.

5.4.2 Varenje MMA

Skoro sve obložene elektrode spajaju se na pozitivni pol (+) generatora; u iznimnom slučaju spajaju se na negativni pol (-) kod elektroda obloženih kiselinom.

Priključak kabela za varenje hvataljka-držač elektroda

Na terminalu se nalazi poseban pritezač koji služi za blokiranje otkrivenog dijela elektrode.

Ovaj kabel mora biti priključen na pritezač sa simbolom (+).

Priključak povratnog kabela struje za varenje

Mora se priključiti na dio koji se vari ili na metalni stol na kojem je naslonjen, što bliže mjestu spajanja. Kod strojeva za varenje koji imaju pritezače, ovaj kabel mora biti priključen na pritezač sa simbolom (-).

Preporuke:

- Okrenuti do kraja spojnike kablova za varenje u brzu utičnicu (ako su prisutne), kako bi se osigurao savršen električni kontakt; u protivnom dolazi do stvaranja pregrijavanja samih spojnika sa posljedičnim brzim oštećenjem i gubitkom efikasnosti.
- Upotrebljavati što kraće kablove za varenje.
- Izbjegavati upotrebu metalnih struktura koje ne pripadaju dijelu koji se obrađuje, u zamjeni za povratni kabel struje varenja; to može biti opasno za sigurnost i može dati nezadovoljavajuće rezultate kod varenja.

6. VARENJE: OPIS PROCEDURE

6.1 VARENJE TIG

Varenje TIG je procedura varenja koja koristi toplinu koju proizvodi električni luk koji se pali i održava između netaljive elektrode (volfram) i komada koji se vari. Elektrodu od volframa pridržava plamenik koja je prikladna za isporuku struju varenja elektrodi i za zaštitu elektrode i vareni taljeni dio od atmosferske oksidacije putem mlaza inertnog plina (obično Argon: Ar 99,5%) koji izlazi iz keramičkog mlaza **(FIG. H).**

Neophodno je, za postizanje dobrog varenja, upotrijebiti točan promjer elektrode sa točnom strujom, vidi tabelu **(TAB. 4).**

Normalna isturenost elektrode iz keramičkog mlaznika je 2-3 mm a može postići i 8 mm za varenje pod kutom.

Varenje se dobiva uslijed taljenja rubova zgloba. Za tanke slojeve koji su pripremljeni na shodan način (do 1mm otprilike) nije potreban dodatni materijal **(FIG. I).**

Za deblje slojeve potrebni su štašići istog sastava kao i osnovni materijal i prikladnog promjera, sa prikladnom pripremom rubova **(FIG. L).** Za dobro varenje, uputno je da komadi budu temeljito očišćeni i bez oksidacije, ulja, masti, rastopivih tvari, itd.

6.1.1 Paljeje HF i LIFT

Paljenje HF

Paljenje električnog luka odvija se bez doidra elektrode od volframa i dijela koji se vari, putem iskre koju stvara uređaj pod visokom frekvencom.

Takav način paljenja ne prouzrokuje ni ulazak volframa u vareni taljeni dio ni trošenje elektrode i nudi lako kretanje u svim položajima varenja.

Procedura:

Pritisnuti tipku plamenika približavajući vrh elektrode komadu (2 - 3mm), pričekati paljenje luka impulsima HF i kada je luk upaljen formirati vareni taljeni dio na komadu i nataviti duž zgloba.

U slučaju poteškoća prilikom paljenja luka, iako je provjerena prisutnost plina i iako su vidljivi impulsi HF, ne smije se dugo inzistirati u podvrgavanju elektrode djelovanju HF, već je potrebno provjeriti površinsku cjelost iste i oblik vrha, eventualno brušenjem.

Paljenje LIFT (Model sa I_2 max=250A)

Paljenje električnog luka vrši se udaljavajući elektrodu od volframa od komada koji se vari. Takav način paljenja prouzrokuje manje smetnji električnog zračenja i svodi na minimum ulazak volframa i trošenje elektrode.

Procedura:

Nasloniti vrh elektrode na komad, lagano pritisščući. Pritisnuti do kraja tipku plamenika i podignuti elektrodu za 2-3mm nakon nekog vremena kasnije, postizajući tako paljenje luka. Stroj za varenje na početku isporučuje struju I_{BASE} nakon nekoliko trenutaka se isporučuje namještena struja varenja. Na kraju ciklusa struja se poništava namještenom silaznom rampom.

6.1.2 Varenje TIG DC

Varenje TIG DC prikladno je za sve vrste čelika od ugljika slabo vezanih ili visoko vezanih i za teške metale bakar, nikel, titan i njihove legure.

Za varenje TIG DC csa elektrodom na polu (-) inače se upotrebljava elektroda sa 2% torijuma (crvena obojena traka) ili elektroda sa 2% Cerijuma (siva obojena traka).

Potrebno je asijalno našiljiti elektrodu od volframa sa brusom, vidi **FIG. M**, pazeći da je vrh savršeno koncentričan kako bi se izbjegle devijacije luka. Vrlo je važno izvršiti brušenje u smjeru dužine elektrode. Ta se operacija ponavlja povremeno ovisno o upotrebi i trošenju elektrode ili kada je ista kontaminirana, oksidirala ili upotrebljena na pogrešan način. Na način rada TIG DC mogući je rad na 2 takta (2T) i 4 takta(4T).

6.1.3 Varenje TIG AC

Ovaj tip varenja omogućuje varenje metala poput aluminijuma i magnezija koji na površini stvaraju zaštitni i izolirajući oksid. Invertirajući polaritet struje varenja moguće je “razbiti” površinski sloj oksida putem mehanizma nazvanog “ioničko prekrivanje pijeskom. Napon je izmjenično pozitivan (EP) i negativan (EN) na elektrodi od volframa. Tijekom faze EP oksid se uklanja sa površine (“čišćenje” ili “dekapiranje”) omogućujući stvaranje utora. Tijekom faze EN dolazi do maskimalnog termičkog doprinosa na komad koji se vari omogučujući varenje.

Model sa I_2 max=250A: Mogučnost variranja parametra balance u AC-u omogučava smanjenje vremena struje EP na minimum dajući brže varenje.

Veće vrijednosti balance-a omogučuju brže varenje, dublju penetraciju, koncentriraniji luk, uži utor varenja i ograničeno grijanje elektrode. Manj vrijednosti omogučuju veću čistoću komada koji se vari. Upotreba preniske vrijednsti balance-a dovodi do širenja luka i deoksidiranog dijela, pregrijavanje elektrode sa posljedičnim stvaranjem kugle na vrhu i otežavanjem paljenja i usmjeravanja luka. Upotreba pretjeranje vrijednosti balance-a doodi do “prljavog” utora varenja sa tamnim inkluzijama.

Tabela **(TAB. 5)** prikazuje efekte variranja parametara kod varenja AC.

Na način rada TIG AC mogući je rad na 2 takta (2T) i 4 takta(4T).

Ujedno vrijede i navodi koji se odnose na proces varenja.

U tabeli **(TAB. 4)** su navedeni orijentativni podaci za varenje aluminijuma; vrsta

najprikladnije elektrode je elektroda od čistog (traka zelene boje).

6.1.4 Procedura
- Regulirati struju za varenje na željenu vrijednost pomoću ručke; eventualno prilagoditi tijekom varenja stvarnom potrebnom termičkom napajanju.
- Pritisnuti tipku plamenika provjeravajući ispravni protok plina od plamenika; tarirati, ako je potrebno, razdoblje PRE GAS (samo model sa I_2 max=250A) i POST GAS: ova se razdoblja reguliraju ovisno o radnim uvjetima, posebno kašnjenje plina mora biti takvo da omogućava, na kraju varenja, hlađenje elektrode ili tekućine bez da dođu u dodir sa atmosferom (oksidacija ili kontaminacija).

Način rada TIG sa sekvencom 2T:
- Pritisnuti do kraja tipku plamenika (P.T.), upaliti luk i držati na udaljenosti od 2-3mm od komada.
- Za prekid varenja otpustiti tipku plamenika prouzrokujući postepeno brisanje struje (ako je uključena funkcija KRAJNJA RAMPA samo model sa I_2 max=250A) ili gašenje luka sa narednim post gas-om.

Način rada TIG sa sekvencom 4T (Model sa I_2 max=180A):
- Prvi pritisak tipke pali luk sa strujom za varenje. Ova vrijednost se održava i kada se otpusti tipka. Kada se tipka ponovno pritisne i otpusti, završava ciklus varenja i počinje razdoblje POST GAS.

Način rada TIG sa sekvencom 4T (Model sa I_2 max=250A):
- Prvi pritisak tipke pali luk sa strujom I_{Start} . kod otpuštanja tipke struja se penje do vrijednosti struje za varenje: ta se vrijednost održava i kada se tipka otpusti. Kada se tipka ponovno pritisne, struja se smanjuje u skladu sa funkcijom KRAJNJA RAMPA do $I_{minimalni}$. Zadržava se dok se ne otpusti tipka, s čime završava ciklus varenja i počinje razdoblje POST GAS. Ako se naprotiv tijekom funkcije ZAVRŠNA RAMPA otpusti tipka, ciklus varenja se odmah završava i počinje razdoblje POST GAS.

6.2 VARENJE MMA
- Neophodno je u svakom slučaju poštovati napomene proizvođača koje su navedene na pakiranju elektroda koje se koriste i koje se odnose na ispravni polaritet elektroda i optimalnu odgovarajuću struju.
- Struja za varenje mora biti regulirana ovisno o promjeru elektrode koja se koristi i o vrsti spajanja koju se želi postići; indikativno su struje koje se mogu upotrebljavati za razne promjere elektrode slijedeće:

Ø Elektroda (mm)	Struja za varenje (A)		
	min.		max.
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200
5	150	-	250

- Potrebno je imati na umu da ovisno o promjeru elektrode biti će upotrebljene visoke vrijednosti struje za varenje na plohi, dok će za okomito varenje i varenje iznad glave morati biti upotrebljena slabija struja.
- Mehaničke osobine varenog spoja određene su, osim intenzitetom odabrane struje, ostalim parametrima varenja kao dužina luka, brzina i položaj vršenja varenja, promjerom i kvalitetom elektroda (za ispravno održavanje držati elektrode zaštićene od vlage u prikladnim pakovanjima ili posudama).

6.2.1 Procedura
- Držeći masku ISPRED LICA, protrljati vrh elektrode na dio koji se mora variti vršeći pokret kao da se mora zapaliti šibica; to je najispravniji način za paljenje luka. POZOR: NE SMIJE SE LUPKATI elektrodom na dio koji se vari; mogao bi se oštetiti ovoj otežavajući paljenje luka.
- Čim se upalio luk, pokušati održati udaljenost od dijela koji se vari jednaku promjeru upotrebljene elektrode i održavati tu udaljenost što konstantnije moguće tijekom varenja; potrebno je prisjetiti se da naginjanje elektrode u smjeru napredovanja mora biti oko 20-30 stupnjeva.
- Na kraju kabla za varenje, nagnuti elektrodu lagano prema natrag u odnosu na pravac napredovanja, iznad kratera kako bi se napunio, zatim brzo podignuti elektrodu iz taljenja kako bi se ugasio luk **(ASPEKTI KABLA ZA VARENJE - FIG.N)**.

7. SERVISIRANJE

⚠ POZOR! PRIJE ZAPOČIMANJA RADOVA SERVISIRANJA, POTREBNO JE PROVJERITI DA JE STROJ ZA VARENJE UGAŠEN I ISKLJUČEN IZ STRUJNE MREŽE.

7.1 REDOVNO SERVISIRANJE
RADOVE REDOVNOG SERVISIRANJA MOŽE IZVRŠITI OPERATER.

7.1.1 SERVISIRANJE Plamenik
- Izbjegavati da se plamenik i njen kabel naslanja na tople dijelove; to bi prouzročilo taljenje izolacijskih materijala i oštetilo plamenik.
- Povremeno provjeriti nepropusnost cijevi i plinskih priključaka.
- Pažljivo spojiti u par hvataljku za držanje elektrode i difuzor plina, u skladu sa promjerom odabrane elektrode, kako bi se izbjeglo pregrijavanje, loša difuzija plina i neispravan rad.
- Prije svake upotrebe, provjeriti stanje istrošenosti i ispravno postavljanje krajnjih dijelova plamenika: štrcaljka, elektroda, hvataljka za držanje elektrode, difuzor plina.

7.2 IZVANREDNO SERVISIRANJE
RADOVE IZVANREDNOG SERVISIRANJA MORAJU VRŠITI ISKLJUČIVO STRUČNE ILI KVALIFICIRANE OSOBE U ELEKTROMEHANIČKOJ STRUCI.

⚠ POZOR! PRIJE UKLANJANJA OKLOPA STROJA ZA VARENJE I POČIMANJA RADOVA U UNUTARNJEM DIJELU STROJA POTREBNO JE PROVJERITI DA JE STROJ UGAŠEN I ISKLJUČEN IZ STRUJNE MREŽE.
Eventualne provjere izvršene pod naponom unutar stroja za varenje mogu prouzročiti teški strujni udar uslijed izravnog dodira sa dijelovima pod naponom i/ili ozljede prouzročene uslijed izravnog dodira sa dijelovima u pokretu.
- Povremeno ali u svakom slučaju često, ovisno o upotrebi i prašnjavosti prostorije, provjeriti unutrašnjost stroja za varenje i ukloniti prašinu koja se položila na elektronska sučelja vrlo mekanom četkom ili prikladnim rastvornim sredstvima.
- Tom prilikom potrebno je i provjeriti da su električni priključci prikladno zategnuti i da su kablovi prikladno izolirani.
- Nakon tih provjera potrebno je ponovno postaviti oklop stroja, jako zatežući vijke.
- Potrebno je apsolutno izbjegavati varenje sa otvorenim strojem za varenje.

8. POTRAGA ZA KVAROVIMA
U SLUČAJU NEISPRAVNOG RADA, I PRIJE VRŠENJA SISTEMATSKIJIH PROVJERA ILI PRIJE OBRAĆANJA VAŠEM CENRU ZA SERVISIRANJE, PROVJERITI:
- Da je struja za varenje, regulirana putem potenciometra sa ljestvicom u amperima, prikladna za promjer ili vrstu upotrebljene elektrode.
- Da je sa općom skolpkom na ”ON”, odgovarajuća lampa uključena; u protivnom nepravilnost se nalazi inače u liniji napajanja (kablovi, utikač i/ili utičnica, osigurači, itd.).
- Provjeriti da nije upaljen žuti led koji ukazuje na uključenje termičkog sigurnosnog uređaja.
- Provjeriti da se poštivao odnos nominalnog prekidanja; u slučaju uključenja termostatske zaštite pričekati prirodno hlađenje stroja, provjeriti funkcionalnost ventilatora.
- Da su priključci kruga varenja izvršeni ispravno, a posebno da je hvataljka kabela uzemljenja stvarno povezana sa dijelom i bez prisutnosti izolacijskih materijala (npr. boje).
- Da je upotrebljen zaštitni plin ispravan (Argon 99,5%) i u ispravnoj količini.

TURINYS

psl.

1. BENDRI SAUGUMO REIKALAVIMAI LANKINIAM SUVIRINIMUI 81
2. ĮVADAS IR BENDRAS APRAŠYMAS....81
2.1 ĮVADAS....81
2.2 SERIJINIAI PRIEDAI....81
2.3 PASIRENKAMI PRIEDAI....82
3. TECHNINIAI DUOMENYS....82
3.1 DUOMENŲ LENTELĖ....82
3.2 KITI TECHNINIAI DUOMENYS....82
4. SUVIRINIMO APARATO APRAŠYMAS....82
4.1 VALDYMO ĮTAISAI, REGULIAVIMAS IR PRIJUNGIMAS....82
5. INSTALIAVIMAS....83
5.1 PARUOŠIMAS....83
5.1.1 Atgalinio kabelio- gnybto surinkimas....83
5.1.2 Suvirinimo kabelio- elektrodų gnybto surinkimas (naudojamas MMA)....83
5.1.3 Suvirinimo aparato pakėlimo būdai....83
5.2 SUVIRINIMO APARATO PASTATYMAS....83
5.3 PRIJUNGIMAS PRIE TINKLO....83
5.3.1 Kištukas ir lizdas....83
5.4 SUVIRINIMO KONTŪRO SUJUNGIMAI....83
5.4.1 TIG suvirinimas....83
5.4.2 MMA suvirinimas....83
6. SUVIRINIMAS: PROCESO APRAŠYMAS....83
6.1 TIG SUVIRINIMAS....83
6.1.1 HF ir LIFT uždegimas....83
6.1.2 TIG suvirinimas nuolatine srove....83
6.1.3 TIG suvirinimas kintamąja srove....84
6.1.4 Procesas....84
6.2 MMA SUVIRINIMAS....84
6.2.1 Procesas....84
7. PRIEŽIŪRA....84
7.1 NUOLATINĖ PRIEŽIŪRA....84
7.1.1 DEGIKLIO PRIEŽIŪRA....84
7.2 SPECIALIOJI PRIEŽIŪRA....84
8. GEDIMŲ PAIEŠKA....84

SUVIRINIMO APARATAI TIG IR MMA SUVIRINIMUI PRAMONINIAM IR PROFESIONALIAM NAUDOJIMUI.
Pastaba: Toliau tekste bus naudojamas terminas “suvirinimo aparatas”.

1. BENDRI SAUGUMO REIKALAVIMAI LANKINIAM SUVIRINIMUI

Operatorius turi būti pakankamai susipažinęs su saugiu suvirinimo aparato naudojimu ir informuotas apie riziką, susijusią su lankinio suvirinimo darbais, taip pat apie atitinkamas apsaugos priemones ir veiksmus avarinių situacijų atveju.
(Remtis ”IEC TECHNINĖ SPECIFIKACIJA arba CLC/TS 62081”: LANKINIO SUVIRINIMO ĮRENGINIŲ INSTALIAVIMAS IR NAUDOJIMAS).

- **Vengti tiesioginio kontakto su suvirinimo kontūru; generatoriaus tiekiama tuščios eigos įtampa tam tikromis sąlygomis gali būti pavojinga.**
- **Suvirinimo laidų sujungimas, patikrinimo ir remonto darbai turi būti atliekami išjungus suvirinimo aparatą ir jį atjungus nuo maitinimo tinklo.**
- **Išjungti suvirinimo aparatą ir atjungti nuo maitinimo tinklo prieš keičiant nusidėvėjusias degiklio dalis.**
- **Elektros instaliacija turi būti atliekama laikantis galiojančių darbo saugos reikalavimų ir įstatymų.**
- **Suvirinimo aparatas turi būti prijungtas prie maitinimo sistemos tik neutraliu laidu su įžeminimu.**
- **Įsitikinti, kad kištukas yra taisyklingai įkištas į įžemintą lizdą.**
- **Nenaudoti suvirinimo aparato drėgnose arba šlapiose vietose ar lyjant lietui.**
- **Nenaudoti laidų su pažeista izoliacija arba blogu kontaktu sujungimo vietose.**
- **Jei įranga yra aprūpinta aušinimo bloku, visos pripildymo operacijos turi būti atliekamos tik kai suvirinimo aparatas yra išjungtas bei atjungtas nuo maitinimo lizdo.**

- **Nevirinti ant taros, indų arba vamzdžių, kuriuose yra, arba buvo laikomi degūs skysčiai arba dujos.**
- **Vengti atlikti darbus ant medžiagų, kurios buvo valytos chloruotais tirpikliais, taip pat nedirbti netoliese minėtų medžiagų.**
- **Neatlikinėti suvirinimo darbų ant indų, kuriuose yra aukštas slėgis.**
- **Pašalinti iš darbo vietos visas degias medžiagas (pavyzdžiui, medieną, popierių, skudurus, ir t. t.).**
- **Užtikrinti tinkamą ventiliaciją arba naudoti įrangą, skirtą suvirinimo metu šalia lanko susidarantiems dūmams pašalinti; būtina sistemingai vertinti suvirinimo dūmų kiekio limitus, priklausomai nuo dūmų sudėties, koncentracijos ir jų išsilaikymo trukmės.**
- **Laikyti balioną atokiau nuo šilumos šaltinių, tame tarpe ir saulės spindulių (jei naudotas).**

- **Parinkti tinkamą elektros izoliaciją elektrodo, virinamo gaminio ir kitų galimų įžemintų metalinių dalių, esančių netoliese (prieigose) atžvilgiu.**
  Tai paprastai pasiekiama dėvint tam tikslui skirtas pirštines, avalynę, galvos apdangalą ir aprangą bei naudojant izoliuojančias pakylas arba paklotus.
- **Visada saugoti akis, naudojant apsaugines kaukes ar šalmus su įmontuotais specialiais neaktininiais stiklais.**
  Dėvėti specialią nedegią apsauginę aprangą, vengti, kad suvirinimo lanko sukeliami ultravioletiniai ir infraraudonieji spinduliai pasiektų epidermį; apsaugos priemonės turi būti taikomos ir kitiems asmenims, esantiems netoliese suvirinimo lanko, naudojant pertvaras arba neatspindinčias užuolaidas.

- **Suvirinimo srovės praėjimas iššaukia elektromagnetinių laukų susidarymą (EMF) aplink suvirinimo kontūrą.**

Elektromagnetiniai laukai gali turėti įtakos kai kuriai medicininei įrangai (pvz. širdies stimuliatoriams, respiratoriams, metaliniams protezams ir t.t.).
Turi būti imamasi deramų apsaugos priemonių siekiant apsaugoti asmenis, vartojančius tokią įrangą. Pavyzdžiui, uždrausti įeiti į suvirinimo aparato eksploatavimo zoną.
Šis suvirinimo aparatas atitinka visus techninius standartus produktams, skirtiems išskirtinai profesionaliam naudojimui ir darbui pramoninėje aplinkoje. Buitinėje aplinkoje nėra garantuojamos elektromagnetinių laukų poveikio asmenims nustatytos apšvitinimo ribos.

Siekdamas sumažinti elektromagnetinio lauko poveikį, operatorius privalo atlikti tokias procedūras:
- **Pritvirtinti kartu ir kaip galima arčiau abu suvirinimo laidus.**
- **Laikyti galvą ir liemenį kaip galima toliau nuo suvirinimo kontūro.**
- **Niekada nevynioti suvirinimo laidų aplink savo kūną.**
- **Neatlikinėti suvirinimo darbų, kai kūnas yra suvirinimo kontūre. Laikyti abu laidus toje pačioje kūno pusėje.**
- **Sujungti atgalinį suvirinimo srovės laidą su virinamu gaminiu kaip galima arčiau prie atliekamos siūlės.**
- **Atliekant suvirinimo darbus negalima būti prie suvirinimo aparato, ant jo sėdėti, ar į jį remtis (minimalus atstumas: 50cm).**
- **Nepalikti netoli suvirinimo kontūro metalinių magnetinių daiktų.**
- **Minimalus atstumas d= 20cm (Pav. O).**

- **A klasės įranga:**

Šis suvirinimo aparatas atitinka visus techninių standartų reikalavimus, keliamus produktams, skirtiems išskirtinai profesionaliam naudojimui ir darbui pramoninėje aplinkoje. Negarantuojamas elektromagnetinis suderinamumas buitinėse patalpose arba vietose, kur įranga yra tiesiogiai prijungta prie žemos įtampos maitinimo tinklo, skirto buitinėms reikmėms.

PAPILDOMOS ATSARGUMO PRIEMONĖS
- **SUVIRINIMO OPERACIJOS:**
  - **Aplinkoje su padidinta elektros smūgio rizika;**
  - **Uždarose patalpose;**
  - **Esant degioms ar sprogstamoms medžiagoms.**

  TURI BŪTI iš anksto įvertintos ”įgaliotojo specialisto” ir visada atliekamos dalyvaujant kitiems asmenims, pasirengusiems intervencijai avarijos atveju.
  TURI BŪTI imtasi techninių saugumo priemonių, numatytų “IEC TECHNINĖS SPECIFIKACIJOS 5.10; A.7; A.9. arba CLC/TS 62081”.
- **TURI BŪTI draudžiama atlikti suvirinimo darbus, jei operatorius yra pakeltas aukščiau žemės, išskyrus atvejus, kai naudojamos apsauginės pakylos.**
- **ĮTAMPA TARP ELEKTRODŲ LAIKIKLIŲ ARBA DEGIKLIŲ: virinant vieną gaminį keliais suvirinimo aparatais arba su kelis gaminius, sujungtus elektra, tarp skirtingų elektrodų laikiklių arba degiklių gali susidaryti pavojinga tuščios eigos įtampų suma, kurios dydis gali du kartus viršyti leistinas ribas.**
  Būtina, kad specialistas koordinatorius matavimo prietaisais nustatytų, ar egzistuoja rizika, ir galėtų imtis atitinkamų saugumo priemonių kaip nurodyta ”IEC TECHNINĖS SPECIFICACIJOS 5.9 arba CLC/TS 62081”.

KITA RIZIKA
- **APVRTIMAS: suvirinimo aparatą pastatyti ant horizontalaus, galinčio išlaikyti atitinkamą svorį, paviršiaus; priešingu atveju (pvz., jei grindų danga bus pasvirusi, nevientisa, ir t.t.) gresia apvirtimo pavojus.**

- **NAUDOJIMAS NE PAGAL PASKIRTĮ: pavojinga naudoti suvirinimo aparatą bet kuriems kitiems darbams, kitokiems, nei numatytiems (pvz. vandens tinklo vamzdyno atšildymui).**

- **SUVIRINIMO APARATO PERKĖLIMAS visada aprūpinti balioną atitinkamomis priemonėmis, kurios užkirstų kelią atsitiktiniam jo nukritimui.**

- **Draudžiama kelti suvirinimo aparatą, jeigu prieš tai nebuvo išmontuotas dujų balionas, vielos tiekimo mechanizmas ir visi sujungimų arba matinimo (jei yra) laidai/vamzdžiai.**
  Vienintelis leistinas pakėlimo būdas yra nurodytas šio vadovo skyriuje “INSTALIAVIMAS”.

2. ĮVADAS IR BENDRAS APRAŠYMAS

2.1 ĮVADAS

Modelis, kuriame I_2 max=180A
Lankinio suvirinimo aparatas, su vežimėliu, monofazis, ventiliuojamas, skirtas TIG ir MMA suvirinimui nuolatine (DC) ir kintama (AC) srove. Aprūpintas HF (aukšto dažnio) generatoriumi nekontaktiniam lanko uždegimui TIG režime. Lankščiai pritaikomas dirbant su įvairiomis medžiagomis, tokiomis kaip plienas, nerūdijantis plienas, varis, titanas, aliuminis, magnis ir t.t.
Modelis, kuriame I_2 max=250A
Lankinio suvirinimo aparatas, su vežimėliu, monofazis, ventiliuojamas, su elektroniniu valdymu tristoriais, skirtas TIG ir MMA suvirinimui nuolatine (DC) ir kintama (AC) srove. Aprūpintas HF (aukšto dažnio) generatoriumi nekontaktiniam lanko uždegimui TIG režime. Lankščiai pritaikomas dirbant su įvairiomis medžiagomis, tokiomis kaip plienas, nerūdijantis plienas, varis, titanas, aliuminis, magnis ir t.t.

2.2 SERIJINIAI PRIEDAI

- Degiklis (aušinamas vandeniu versijoje R.A.).
- Atgalinis kabelis su įžeminimo gnybtu.
- Ratų komplektas.

- ARGONO baliono adapteris.
- Slėgio reduktorius.
- Aušinimo vandeniu blokas RA (tik versijose R.A.).

2.3 PASIRENKAMI PRIEDAI
Modelis, kuriame I_2 max=180A
- komplektas MMA suvirinimui.
- Savaime tamsėjanti kaukė: su fiksuotu arba reguliuojamu filtru.

Modelis, kuriame I_2 max=250A
- Rankinis nuotolinis valdymas 1 potenciometru.
- Rankinis nuotolinis valdymas 2 potenciometrais.
- Nuotolinis valdymas pedalu.
- Nuotolinis valdymas TIG PULSE.
- Komplektas MMA suvirinimui.
- Savaime tamsėjanti kaukė: su fiksuotu arba reguliuojamu filtru.

3.TECHNINIAI DUOMENYS
3.1 DUOMENŲ LENTELĖ
Svarbiausi duomenys, susiję su suvirinimo aparato naudojimu ir darbu, yra pateikti duomenų lentelėje su šiomis reikšmėmis:

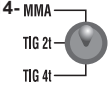
Pav. A

1- Dangos apsaugos laipsnis.
2- Maitinimo linijos simbolis:
1~: vienfazė kintamoji įtampa;
3~: trifazė kintamoji įtampa.
3- Simbolis **S**: nurodo, kad gali būti vykdomos suvirinimo operacijos aplinkoje, kurioje yra padidinta elektros smūgio rizika (pavyzdžiui, labai arti didelių metalo masių).
4- Numatyto suvirinimo proceso simbolis.
5- Vidinės suvirinimo aparato struktūros simbolis.
6- Įrenginių, skirtų lankiniam suvirinimui, saugumo ir konstravimo EUROPOS standartas.
7- Gamintojo serijinis numeris suvirinimo aparato identifikacijai (būtinas atliekant techninį remontą, užsakant atsargines dalis, nustatant produkto kilmę).
8- Suvirinimo kontūro parametrai:
- **U_0 :** maksimali tuščios eigos įtampa.
- **I_2/U_2:** Srovė ir atitinkama normalizuota įtampa, kurias gali tiekti suvirinimo aparatas suvirinimo proceso metu.
- **X :** Apkrovimo ciklas: nurodo laiko tarpą, kurio metu suvirinimo aparatas gali tiekti atitinkamą srovę (tas pats stulpelis). Jis išreiškiamas %, remiantis 10 minučių ciklui (pavyzdžiui, 60% = 6 minutės darbo, 4 minučių pertrauka; ir taip toliau).
Tuo atveju, kai naudojimo koeficientai (duomenų lentelėje nurodomi 40°C aplinkoje) yra viršijami, suveiks šilumos saugiklis (suvirinimo aparatas lieka budinčiame režime pakol jos temperatūra nepasieks leidžiamos ribos).
- **A/V-A/V :** Parodo suvirinimo srovės reguliavimo ribas (minimali - maksimali) prie atitinkamos lanko įtampos.
9- Maitinimo linijos techniniai duomenys:
- **U_1 :** Kintamoji įtampa ir suvirinimo aparato maitinimo dažnis (leidžiamos ribos ±10%):
- **$I_{1\,max}$:** Maksimali srovė naudojama iš linijos.
- **I_{1eff}:** Efektyvi maitinimo srovė.
10- : Uždelsto veikimo lydžiųjų saugiklių dydis, numatytas linijos apsaugai.
11-Simboliai, susiję su saugos normomis, kurių reikšmės pateikiamos 1 skyriuje "Bendri saugumo reikalavimai lankiniam suvirinimui".

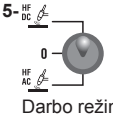
Pastaba: Aukščiau pateiktas duomenų lentelės pavyzdys yra skirtas tik simbolių ir skaičių reikšmių paaiškinimui; tikslūs jūsų turimo suvirinimo aparato techninių duomenų dydžiai turi būti pateikti duomenų lentelėje ant pačio suvirinimo aparato.

3.2 KITI TECHNINIAI DUOMENYS
- SUVIRINIMO APARATAS: žiūrėti 1 lentelę (LENT.1).
- DEGIKLIS: žiūrėti 2 lentelę (LENT. 2).
Suvirinimo aparato svoris nurodytas 1 lentelėje (LENT. 1).

4. SUVIRINIMO APARATO APRAŠYMAS
4.1 VALDYMO ĮTAISAI, REGULIAVIMAS IR PRIJUNGIMAS
Modelis, kuriame I_2 max=180A (PAV. B)
1- Maitinimo kabelis 2poliai + (P.E.).
2- Jungtis dujų vamzdžio prijungimui (baliono slėgio reduktorius – suvirinimo aparatas).
3- Komutatorius gama 1, gama 2, išjungtas.
4- AC/DC nukreipiklis.
- DC Nuolatinė srovė: visoms sunkioms medžiagoms (plienams, variui, titanui).
- AC Kintamoji srovė: lengvoms medžiagoms (aliuminiui, magniui ir jų lydiniams).
5- Graduota skalė.
6- Suvirinimo srovės reguliavimas.
7- Jungtis TIG degiklio dujų vamzdžio prijungimui.
8- Teigiamas paviršinis lizdas (+/~) suvirinimo kabelio prijungimui.
9- Neigiamas paviršinis lizdas (-/~) suvirinimo kabelio prijungimui.
10- Jungtis degiklio jungiklio laido prijungimui.
11- Geltona signalinė lemputė paprastai yra išjungta, kai dega, parodo, jog įsijungė šiluminis saugiklis. Suvirinimo aparato viduje yra pasiekta pernelyg aukšta temperatūra. Suvirinimo aparatas išlieka įjungtas, tačiau netiekia srovės iki tol, kol vėl nebus pasiekta normali temperatūra. Darbo atsinaujinimas yra automatiškas.
12- Žalia signalinė lemputė parodo, jog suvirinimo aparatas yra prijungtas prie tinklo ir yra pasiruošęs darbui.
13- Post gas laiko reguliavimas.
14- **TIG/MMA režimo selektorius:**

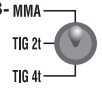


Darbo režimas: TIG 2 TAKTAI, TIG 4 TAKTAI ir MMA režimas.
15- **TIG režimo selektorius:**

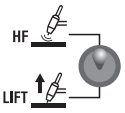


Darbo režimas:
- TIG DC su HF lanko uždegimu, su automatiniu išskyrimu kai lankas yra uždegtas;
- HF išskirtas;
- TIG AC su nuolatiniu HF.

Modelis, kuriame I_2 max=250A (PAV. C)
1- Maitinimo kabelis 2poliai + (P.E.).
2- Jungtis dujų vamzdžio prijungimui (baliono slėgio reduktorius – suvirinimo aparatas).
3- Pagrindinis jungiklis O/OFF – I/ON.
4- AC/DC nukreipiklis.
- DC Nuolatinė srovė: visoms sunkioms medžiagoms (plienams, variui, titanui).
- AC Kintamoji srovė: lengvoms medžiagoms (aliuminiui, magniui ir jų lydiniams).
5- Teigiamas paviršinis lizdas (+/~) suvirinimo kabelio prijungimui.
6- Neigiamas paviršinis lizdas (-/~) suvirinimo kabelio prijungimui.
7- Jungtis nuotoliniam valdymui:
suvirinimo aparatui galima taikyti įvairius nuotolinio valdymo tipus, naudojant atitinkamą 14 polių jungtį, esančią užpakalinėje dalyje. Kiekvienas įtaisas yra atpažįstamas automatiškai ir leidžia reguliuoti tokius parametrus:
- **Nuotolinis valdymas potenciometru:**
sukant potenciometro rankenėlę pagrindinė srovė kinta nuo minimalios iki maksimalios. Pagrindinės srovės reguliavimas vyksta tik nuotoliniu valdymu.
- **Nuotolinis valdymas pedalu:**
srovės vertė priklauso nuo pedalo padėties. Be to, TIG 2 taktų režime pedalo paspaudimas valdo aparato įsijungimą, pakeisdamas degiklio jungiklį.
- **Nuotolinis valdymas dviem potenciometrais:**
pirmasis potenciometras reguliuoja pagrindinę srovę. Antrasis potenciometras reguliuoja kitą parametrą, kuris priklauso nuo aktyvaus suvirinimo režimo. Sukant šį potenciometrą yra rodomas besikeičiantis parametras (jis nebegali būti valdomas rankenėle nuo skydo). Jei dirbama TIG režime, antrojo potenciometro reikšmė yra GALINĖ RAMPA.
- **Nuotolinis valdymas TIG PULSE:**
leidžia atlikti TIG suvirinimą pulsuojančia srove, su galimybe reguliuoti nuotoliniu valdymu pagrindinius parametrus: Pagrindinės srovės intensyvumas, impulso srovės intensyvumas, srovės impulso trukmė, srovės impulsų periodas. Šis procesas leidžia atlikti geresnį šiluminio pasiskirstymo valdymą, to pasekoje galima suvirinti labai plonus įvairių medžiagų gaminius arba tokias medžiagas, kurios prie aukštų temperatūrų yra linkusios suskilti; be to, pagerina suvirinimo darbus, atliekamus su skirtingo storio gaminiais ir nevienodais nerūdijančiais bei mažai legiruotais plienais.
8- Jungtis TIG degiklio dujų vamzdžio prijungimui.
9- Jungtis degiklio jungiklio laido prijungimui.
10- Žalia signalinė lemputė parodantis įtampą išėjime.
11- Geltona signalinė lemputė: paprastai yra išjungta, kai dega, parodo, jog suvirinimo aparatas yra užblokuotas dėl vieno iš šių saugiklių įsijungimo:
- Šiluminis saugiklis: suvirinimo aparato viduje yra pasiekta pernelyg aukšta temperatūra. Suvirinimo aparatas išlieka įjungtas, tačiau netiekia srovės iki tol, kol vėl nebus pasiekta normali temperatūra. Darbo atsinaujinimas yra automatiškas.
- Įtaisas, apsaugantis nuo trumpojo sujungimo: pasireiškė ilgesnis nei 1,5 s trumpasis sujungimas (prisiklijavo elektrodas) ir suvirinimo aparatas buvo užblokuotas.
Darbo atsinaujinimas yra automatiškas.
Displėjuje pasirodantys kodai turi šias reikšmes:
"°C" dėl suvirinimo aparato perkaitimo įsijungia vienas iš apsauginių termostatų.
12- Raidinis skaitmeninis displėjus.
13- **TIG/MMA režimo selektorius:**



Darbo režimas: TIG 2 TAKTAI, TIG 4 TAKTAI ir MMA režimas.
14- **TIG režimo selektorius:**

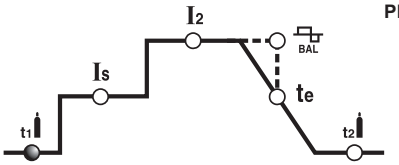


Darbo režimas:

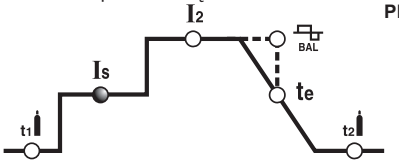
TIG DC: HF uždegimas su automatiniu išskyrimu, kai lankas yra uždegtas.
TIG AC su nuolatiniu HF

TIG DC: LIFT uždegimas,
TIG AC negalimas. Ekrane pasirodo "Err HF".
15- **ENCODER**

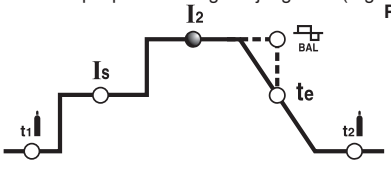
Suvirinimo parametrų pasirinkimo ir nustatymo mygtukas ir Encoder rankenėlė. Parametrus nurodo užsideganti viena iš signalinių lemputių 16, 17, 18, 19, 20, 21.
16- **PREGAS**



TIG režime parodo laiką PRE-GAS sekundėmis. Pagerina suvirinimo startą.
17- **PRADINĖ SROVĖ**



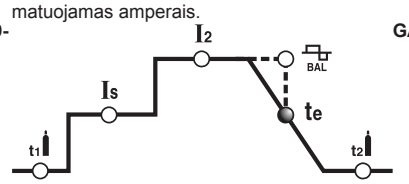
4 taktų TIG režime reiškia pradinę srovę Is, kuri yra išlaikoma visą laiką, kai yra laikomas paspaustas degiklio jungtukas (reguliavimas amperais).
18- **PAGRINDINĖ SROVĖ**



TIG AC/DC, MMA režimuose reiškia srovę I_2 išėjime. Šis parametras yra

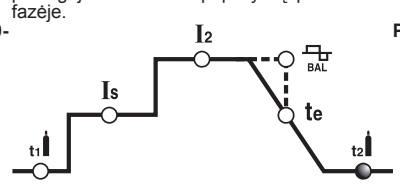
matuojamas amperais.

19- **GALINĖ RAMPA**



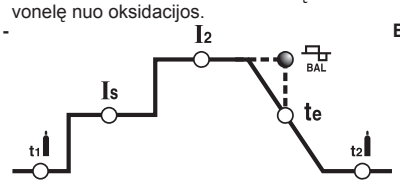
TIG AC/DC režime leidžia reguliuoti suvirinimo srovės GALINĘ RAMPĄ atleidus degiklio jungiklį; šis reguliavimas leidžia išvengti kraterio susiformavimo suvirinimo pabaigoje bei leidžia pripildymą pasiskirstančia medžiaga srovės sumažėjimo fazėje.

20- **POST GAS**



TIG režime reiškia POSTGAS laiką sekundėmis ir apsaugo elektrodą ir lydymosi vonelę nuo oksidacijos.

21- **BALANCE**



TIG AC režime šis parametras nurodo santykį (procentais) tarp laiko, kurio metu srovės poliškumas yra teigiamas ir išeina iš EN- (neigiamas elektrodas) ir viso kintamosios srovės periodo. Kuo didesnė yra EN- vertė, tuo gilesnis įsiskverbimas (reguliavimas %) **(5 LENT.)**.

5. INSTALIAVIMAS

DĖMESIO! ATLIKTI VISAS INSTALIAVIMO IR ELEKTRINIŲ SUJUNGIMŲ OPERACIJAS TIK KAI SUVIRINIMO APARATAS YRA IŠJUNGTAS IR ATJUNGTAS NUO MAITINIMO TINKLO.
VISUS ELEKTRINIUS SUJUNGIMUS TURI ATLIKTI TIK PATYRĘS AR KVALIFIKUOTAS PERSONALAS.

5.1 PARUOŠIMAS (PAV. D)
Išpakuoti suvirinimo aparatą, sumontuoti atskiras dalis, esančias pakuotėje.

5.1.1 Atgalinio kabelio- gnybto surinkimas (PAV. E)

5.1.2 Suvirinimo kabelio- elektrodų gnybto (PAV. F) surinkimas (naudojamas MMA)

5.1.3 Suvirinimo aparato pakėlimo būdai
Modelis, kuriame I_2 max=180A
Neaprūpintas pakėlimo sistema.

Modelis, kuriame I_2 max=250A
Aparato pakėlimas gali būti atliekamas tik pagal **Pav. G** pavaizduotus būdus. Tai galioja tiek pirmos instaliacijos metu, tiek per visą aparato eksploatavimo laikotarpį.

5.2 SUVIRINIMO APARATO PASTATYMAS
Suvirinimo aparato instaliavimui parinkti aplinką, kurioje nebūtų kliūčių aušinimo sistemos įėjimo ir išėjimo vietose (dirbtinė, ventiliatoriaus sukelta cirkuliacija, jei jis naudojamas); taip pat įsitikinti, kad tuo pačiu metu nebūtų įsiurbiamos konduktyvinės dulkės, koroziniai garai, drėgmė, ir t.t.
Išlaikyti aplink suvirinimo aparatą bent 250 mm laisvos vietos.

DĖMESIO! Pastatyti suvirinimo aparatą ant lygaus paviršiaus, galinčio išlaikyti atitinkamą svorį. Taip bus išvengta jo apvirtimo ir pavojingo judėjimo.

5.3 PRIJUNGIMAS PRIE TINKLO
- Prieš vykdant bet kokius elektros sujungimus, būtina patikrinti, ar suvirinimo aparato duomenų lentelės dydžiai atitinka instaliacijos vietoje disponuojamą įtampą ir tinklo dažnį.
- Suvirinimo aparatas turi būti prijungiamas tik prie maitinimo sistemos su neutraliu laidininku sujungtu su žeme.
- Norint užtikrinti apsaugą nuo netiesioginių kontaktų, naudoti diferencijuotus tokių rūšių perjungiklius:
  - A tipo ( ) vienfaziuose aparatuose;
  - B tipo ( ) trifaziuose aparatuose.
- Tam, kad būtų patenkinti Normatyvos EN 61000-3-11 (Flicker) keliami reikalavimai, patariamas suvirinimo aparato sujungimas maitinimo tinklo sandūros taškuose, kuriuose tariamoji varža yra mažesnė nei Zmax = 0.25ohm.
- Suvirinimo aparatas neatitinka standarto IEC/EN 61000-3-12 keliamų reikalavimų. Jei aparatas yra prijungiamas prie viešojo elektros maitinimo tinklo, atsakomybė už patikrinimą, ar suvirinimo aparatas gali būti prijungiamas tenka instaliuotojui arba vartotojui (jei reikia, kreiptis į energijos tinklų paskirstymo valdytoją).

5.3.1 Kištukas ir lizdas
Prijungti prie maitinimo kabelio normalizuotą kištuką, (2P + P.E) (230V), (3P + P.E) (400V) pritaikytą atitinkamai srovei ir paruošti maitinimo tinklo lizdą su lydžiaisiais saugikliais arba automatiniu pertraukikliu; specialus įžeminimo terminalas turi būti sujungtas su maitinimo linijos įžeminimo laidininku (geltonas-žalias). Lentelėje **(1 LENT.)** pateikiami rekomenduojami uždelsto veikimo lydžiųjų linijos saugiklių dydžiai amperais, parinkti remiantis nominalia maksimalia suvirinimo aparato tiekiama srove bei maitinimo tinklo nominalia įtampa.

DĖMESIO! Aukščiau išdėstytų taisyklių nesilaikymas sumažina gamintojo numatytos saugumo sistemos (I klasė) efektyvumą ir gali sukelti pavojų asmenims (pavyzdžiui, elektros smūgio) ir materialinėms gėrybėms (pavyzdžiui, gaisro).

5.4 SUVIRINIMO KONTŪRO SUJUNGIMAI

DĖMESIO! PRIEŠ VYKDYDAMI ŠIUOS SUJUNGIMUS, ĮSITIKINKITE, KAD SUVIRINIMO APARATAS YRA IŠJUNGTAS IR ATJUNGTAS NUO MAITINIMO TINKLO.
Lentelėje **(1 LENT.)** pateikiami rekomenduotini suvirinimo laidų matmenys (mm^2) priklausomai nuo suvirinimo aparato tiekiamos maksimalios srovės.

5.4.1 TIG suvirinimas
Degiklio prijungimas
- Įvesti srovės tiekimo kabelį į atitinkamą paviršinį gnybtą (-/~). Prijungti trijų polių jungtį (degiklio jungiklis) prie atitinkamo lizdo. Prijungti degiklio dujų vamzdį prie atitinkamos jungties.

Atgalinio suvirinimo srovės kabelio prijungimas
- Turi būti prijungiamas prie virinamo gaminio arba metalinio darbastalio ant kurio jis yra padėtas, bet kokiu atveju kuo arčiau prie atliekamos siūlės.
  Šis kabelis turi būti prijungtas prie gnybto, pažymėto simboliu (+/~).

Prijungimas prie dujų baliono
- Priveržti slėgio reduktorių prie dujų baliono skendės, įterpiant specialų adapterį, kuris yra tiekiamas kaip priedas.
- Sujungti dujų įleidimo vamzdį su adapteriu ir priveržti duotą žiedą.
- Atlaisvinti slėgio sumažinimo reguliavimo movą prieš atsukant baliono vožtuvą.
- Atsukti balioną ir nureguliuoti pageidaujamą dujų kiekį (l/min) pagal orientacinius naudojimo duomenis, žiūrėti lentelę **(LENT. 4)**; tolimesni dujų tekėjimo pakeitimai galės būti vykdomi suvirinimo metu pastoviai sukant slėgio reduktoriaus veržlę. Patikrinti vamzdžių ir antvamzdžių būklę.
  DĖMESIO! Baigus darbą visada gerai užsukti dujų baliono vožtuvą.

5.4.2 MMA suvirinimas
Beveik visi glaistyti elektrodai yra jungiami prie generatoriaus teigiamo poliaus (+); išskyrus elektrodus su rūgštiniu glaistu, kurie jungiami prie neigiamo (-) poliaus.
Suvirinimo kabelio elektrodų laikiklio gnybto sujungimas
Baigias terminale specialiu gnybtu, kuris naudojamas atidengtos elektrodo dalies suspaudimui.
Šis laidas jungiamas prie gnybto, pažymėto simboliu (+) .
Suvirinimo srovės atgalinio kabelio sujungimas
Jungiamas su virinamu gaminiu arba metaliniu darbastaliu, ant kurio padėtas gaminys, kaip galima arčiau prie atliekamos siūlės.
Šis laidas jungiamas prie gnybto, pažymėto simboliu (-).
Patarimai:
- Prisukti iki galo suvirinimo kabelių jungtis paviršiniuose lizduose (jei jie yra), kad būtų garantuojamas nepriekaištingas elektros kontaktas; priešingu atveju jungtys gali perkaisti, įmanomas jų greitas susidėvėjimas ir efektyvumo sumažėjimas.
- Naudoti kaip galima trumpesnius suvirinimo kabelius.
- Vengti naudoti metalines struktūras, kurios nėra virinamų gaminių sudedamosios dalys, suvirinimo srovės atgalinio kabelio pakeitimui; tai gali būti pavojinga saugumo atžvilgiu ir pakenkti suvirinimo kokybei.

6. SUVIRINIMAS: PROCESO APRAŠYMAS
6.1 TIG SUVIRINIMAS
TIG suvirinimas yra toks suvirinimo procesas, kurio metu išnaudojama šiluma, gaunama iš elektros lanko, kuris yra uždegamas ir išlaikomas tarp nelydžiojo elektrodo (volframo) ir virinamo gaminio. Volframo elektrodas yra laikomas degiklio, kuris yra pritaikytas perduoti suvirinimo srovę ir apsaugoti patį elektrodą ir suvirinimo vonelę nuo atmosferos oksidacijos inertinių dujų fliusu (paprastai argonas: Ar 99,5%), kuris sklinda iš keramikinio antgalio **(PAV. H).**
Norint pasiekti aukštos kokybės suvirinimą, labai svarbu naudoti tinkamo diametro elektrodą bei atitinkamą srovę, žiūrėti lentelę **(4 LENT.).**
Normalus elektrodo išsikišimas iš keramikinio antgalio yra 2-3mm, o kampiniame suvirinime gali pasiekti 8mm.
Suvirinimas vykdomas sulydant siūlės kraštus. Labai mažo storio ir tinkamai paruoštiems (apytiksliai iki 1mm) gaminiams nereikia papildomų medžiagų **(PAV. I).**
Didesnio storio gaminiams yra reikalingos pagrindinės medžiagos sudėtį atitinkančios bei tinkamo skersmens lazdelės, taip pat atitinkamas kraštų paruošimas **(PAV. L).**
Norint pasiekti aukštą suvirinimo kokybę, patariama įsitikinti, kad virinami gaminiai yra kruopščiai nuvalyti, jų paviršius nėra oksidavęsis, nėra tepalų, aliejaus,tirpalų liekanų ir t.t.

6.1.1 HF ir LIFT uždegimas
HF uždegimas
Elektros lanko uždegimas įvyksta ne dėl volframo elektrodo ir virinamo gaminio kontakto, bet dėl kibirkšties, kurią sukelia aukšto dažnio įrenginys.
Toks uždegimo būdas nereikalauja volframo įvedimo į suvirinimo vonelę, elektrodas nesusidėvi, be to galimas lengvas startas visose suvirinimo pozicijose.
Procesas:
Paspausti degiklio mygtuką, priartinant prie virinamo gaminio elektrodo galą (2 - 3mm), palaukti lanko užsidegimo perduoto HF impulsais, ir, užsidegus lankui, formuoti lydymo vonelę ant virinamo gaminio bei tęsti suvirinimą išilgai siūlės.
Jei pasitaiko sunkumai uždegant lanką, nepaisant to, kad paduodamos dujos ir yra matomos HF iškrovos, nesistengti ištisai paveikti elektrodą HF, bet patikrinti jo paviršiaus vientisumą ir galo formą, o, esant reikalui, jį atnaujinti šlifuokliu.
LIFT uždegimas (Modelis, kuriame I_2 max=250A)
Elektros lanko uždegimas įvyksta atitraukiant volframo elektrodą nuo virinamo gaminio. Toks uždegimo būdas sąlygoja mažesnius elektro-spindulinius trukdžius ir minimaliai sumažina volframo inkliuzijas ir elektrodo susidėvėjimą.
Procesas:
Padėti elektrodo galą ant virinamo gaminio lengvai jį paspaudžiant. Nuspausti iki galo degiklio mygtuką ir po kelių sekundžių pakelti elektrodą 2-3mm, taip bus pasiektas lanko uždegimas. Suvirinimo aparatas iš pradžių tiekia LIFT srovę, o po kelių sekundžių pasiekiamas nustatytas suvirinimo srovės dydis. Ciklo pabaigoje srovė išnyksta nustatyta nuožulniaja rampa.

6.1.2 TIG suvirinimas nuolatine srove
TIG suvirinimas nuolatine srove tinka visiems mažai legiruotams ir gausiai legiruotams angliniams plienams bei sunkiesiems metalams, tokiems kaip varis, nikelis, titanas ir jų lydiniai.
TIG suvirinimui nuolatine srove naudojant teigiamo poliaus elektrodus (-) dažniausiai yra pasirenkami 2% torio (raudonos spalvos juosta) arba 2% cerio (pilkos spalvos juosta) elektrodai.
Svarbu nusmailinti volframo elektrodus šlifuoklio pagalba, žiūr. **PAV. M**, atkreipiant dėmesį, kad jų smaigalys būtų nepriekaištingai koncentrinis, tokiu būdu bus išvengiama lanko nukrypimų. Labai svarbu nušlifuoti elektrodą išilgine kryptimi. Ši operacija turi būti kartojama periodiškai, priklausomai nuo elektrodo naudojimo ir susidėvėjimo, taip pat, kai elektrodas dirbant yra atsitiktinai užteršiamas, jis oksiduojasi arba buvo naudojamas netaisyklingai. TIG režime nuolatine srove yra galimas darbas 2 taktais (2T) ir 4 taktais (4T).

6.1.3 TIG suvirinimas kintamąja srove
Šis suvirinimo būdas leidžia dirbti su metalais, tokiais kaip aliuminis ir magnis, ant kurių paviršiaus susidaro apsauginis ir izoliacinis oksidas. Pakeičiant suvirinimo srovės poliškumą, įmanoma "perkirsti" paviršinį oksido sluoksnį taip vadinamo "joninio smėliavimo" mechanizmo pagalba. Įtampa ant volframo elektrodo yra kintanti-teigiama (EP) ir neigiama (EN). EP metu oksidas yra pašalinamas nuo paviršiaus ("valymas" arba "beicavimas"), tai leidžia pudlinguoti. EN metu vyksta maksimalus šiluminis pasiskirstymas link virinamo gaminio, tai leidžia suvirinimą.
Modelis, kuriame I_2 max=250A: Galimybė keisti balanso parametrą dirbant kintamąja srove leidžia iki minimumo sumažinti EP srovės laiką bei atlikti greitesnį suvirinimą.
Aukštesnės balanso parametro vertės leidžia greitesnį suvirinimą, geresnį įsiskverbimą, geriau sukoncentruotą lanką, siauresnę suvirinimo vonelę, bei ribotą elektrodo įkaitimą. Mažesnės šio parametro vertės leidžia geresnį virinamo gaminio išvalymą. Per žemos balanso vertės nustatymas gali iššaukti lanko ir nuoksiduotos dalies išplatėjimą, taip pat elektrodo perkaitimą, to pasekoje gali sukelti ir rutulių susidarymą ant elektrodo smaigalio bei apsunkinti lanko uždegimą bei pakenkti jo kryptingumui. Per aukštos balanso vertės pasirinkimas gali sąlygoti "nešvarios", tamsiomis inkliuzijomis užterštos, suvirinimo vonelės susidarymą.
Lentelėje **(LENT. 5)** yra apibendrinti suvirinimo kintamąja srove parametrų keitimo padariniai.
Virinant TIG kintamojoje srovėje yra galimas darbas 2 taktais (2T) ir 4 taktais (4T).
Be to, galioja ir nurodymai, susiję ir su pačiu suvirinimo procesu.
Lentelėje **(LENT. 4)** yra pateikti orientaciniai duomenys aliuminio suvirinimui, tinkamiausias elektrodo tipas yra gryno volframo (žalios spalvos juosta) elektrodas.

6.1.4 Procesas
- Rankenėlės pagalba nustatyti norimą suvirinimo srovės dydį; esant reikalui suvirinimą pritaikyti prie realaus reikiamo šiluminio pasiskirstymo.
- Paspausti degiklio jungiklį patikrinant taisyklingą dujų tiekimą iš degiklio, esant reikalui sukalibruoti PRE GAS ir POST GAS laiką (tik modeliams, kuriuose I_2 max=250A): šie laikai turi būti reguliuojami pagal darbo sąlygas, ypač dujų uždelsimas turi būti toks, kad suvirinimo pabaigoje sudarytų sąlygas elektrodo ir vonelės ataušimui nesueinant į kontaktą su aplinka (oksidacija ir užteršimas).

TIG režimas su 2T seka:
- Nuspausti iki galo degiklio jungiklį (P.T.), uždegti lanką ir išlaikyti 2-3mm atstumą nuo virinamo gaminio.
- Norint nutraukti suvirinimą, atleisti degiklio jungiklį, tokiu būdu sudaromos sąlygos laipsniškam srovės panaikinimui (jei įjungta GALINĖS RAMPOS funkcija tik modeliui, kuriame I_2 max=250A) arba staigiam lanko išnykimui su po to sekančiu post gas laiku.

TIG režimas su 4 taktų seka (Modeliui, kuriame I_2 max=180A):
- Pirmasis jungiklio paspaudimas įžiebia lanką su suvirinimo srove. Šis dydis yra išlaikomas ir atleidus jungiklį. Kai vėl paspaudžiamas ir atleidžiamas jungiklis, baigiasi suvirinimo ciklas ir prasideda POST GAS periodas.

TIG režimas su 4 taktų seka (Modeliui, kuriame I_2 max=250A):
- Pirmasis jungiklio paspaudimas įžiebia lanką su srove I_{Start}. Atleidus jungiklį, srovė didėja iki tol, kol pasiekia suvirinimo srovės dydį; ši vertė yra išlaikoma ir atleidus jungiklį. Vėl paspaudus jungiklį, srovė sumažėja pagal GALINĖS RAMPOS funkciją iki I_{min}. Pastarasis dydis yra išlaikomas iki tol, kol yra atleidžiamas jungiklis, tokiu būdu baigiamas suvirinimo ciklas ir prasideda POST GAS periodas. Tuo tarpu jeigu jungiklis atleidžiamas GALINĖS RAMPOS funkcijos metu, suvirinimo ciklas baigiamas staigiai ir prasideda POST GAS periodas.

6.2 MMA SUVIRINIMAS
- Labai svarbu vadovautis elektrodų gamintojų nurodymais dėl teisingo poliškumo ir optimalios suvirinimo srovės (paprastai tokie nurodymai būna pateikti ant elektrodų pakuotės).
- Suvirinimo srovė turi būti reguliuojama pagal naudojamo elektrodo diametrą ir pageidaujamą suvirinimo siūlės tipą; žemiau pateikiami suvirinimo srovių pavyzdžiai įvairių diametrų elektrodams:

Ø Elektrodas (mm)	Suvirinimo srovė (A)		
	min.		maks.
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200
5	150	-	250

- Reikia atkreipti dėmesį į tai, kad to paties diametro elektrodams stipresnė srovė parenkama vykdant horizontalius suvirinimus, tuo tarpu vertikaliems suvirinimams ar virinant virš galvos lygio turi būti parenkama žemesnė srovės vertė.
- Apart pasirenkamo srovės intensyvumo, mechanines suvirinimo siūlės savybes sąlygoja ir kiti suvirinimo parametrai, tokie kaip lanko ilgis, darbo spartumas ir pozicija, elektrodų diametras ir kokybė (tinkamas elektrodų sandėliavimas: saugoti nuo drėgmės ir laikyti specialiose pakuotėse arba dėžėse).

6.2.1 Procesas
- Laikant apsauginę kaukę PRIEŠ VEIDĄ, brūkštelėti elektrodo galu į virinamą gaminį atliekant panašų judesį lyg uždegant degtuką; tai yra teisingiausias lanko uždegimo būdas.
  DĖMESIO: NETRANKYTI elektrodo į virinamą gaminį; taip rizikuojama pažeisti jo glaistą ir apsunkinti lanko uždegimą.
- Uždegus lanką, stengtis išlaikyti atstumą iki virinamo gaminio, lygų naudojamo elektrodo diametrui ir suvirinimo metu stengtis pastoviai išlaikyti šį atstumą; svarbu prisiminti, kad elektrodo pasvirimas judėjimo kryptimi turėtų būti apytiksliai 20-30 laipsnių.
- Suvirinimo siūlės pabaigoje, patraukti elektrodo galą šiek tiek atgal palyginus su judėjimo kryptimi, virš suvirinimo kraterio jį užpildant, greitu judesiu pakelti elektrodą iš suvirinimo vonelės ir užgesinti lanką **(SUVIRINIMO SIŪLĖS CHARAKTERISTIKOS - PAV. N)**.

7. PRIEŽIŪRA

DĖMESIO! PRIEŠ VYKDANT BET KOKIAS PRIEŽIŪROS OPERACIJAS, ĮSITIKINTI, KAD SUVIRINIMO APARATAS YRA IŠJUNGTAS IR ATJUNGTAS NUO MAITINIMO TINKLO.

7.1 NUOLATINĖ PRIEŽIŪRA
NUOLATINĖS PRIEŽIŪROS OPERACIJAS GALI ATLIKTI OPERATORIUS.

7.1.1 DEGIKLIO PRIEŽIŪRA
- Stengtis nepadėti degiklio ir jo laido ant karštų gaminių; tai gali sukelti izoliuojančių medžiagų išsilydimą bei degiklio gedimą.
- Periodiškai tikrinti vamzdyno ir dujotakių stovį.
- Tiksliai suderinti elektrodo laikymo gnybtus, dujų sklaidytuvą, kalibruotą su pasirinkto skersmens elektrodu, tokiu būdu bus išvengta perkaitimo, netinkamo dujų pasiskirstymo ir su tuo susijusio prasto aparato veikimo.
- Prieš kiekvieną naudojimą patikrinti šių galinių degiklio dalių nusidėvėjimo stovį ir taisyklingą surinkimą: antgalio, elektrodo, elektrodo gnybtų, dujų sklaidytuvo.

7.2 SPECIALIOJI PRIEŽIŪRA
VISAS SPECIALIOSIOS PRIEŽIŪROS OPERACIJAS TURI ATLIKTI TIK PATYRĘS SPECIALIZUOTAS PERSONALAS ARBA ASMENYS, KVALIFIKUOTI ELEKTROS-MECHANIKOS SRITYJE.

DĖMESIO! PRIEŠ NUIMANT SUVIRINIMO APARATO ŠONINIUS SKYDUS IR ATLIEKANT BET KOKIAS OPERACIJAS APARATO VIDUJE, ĮSITIKINTI, KAD SUVIRINIMO APARATAS YRA IŠJUNGTAS IR ATJUNGTAS NUO MAITINIMO TINKLO.
Bet kokie patikrinimai suvirinimo aparato viduje, atliekami neatjungus įtampos, dėl tiesioginio kontakto su detalėmis, kuriomis teka srovė, gali sukelti stiprų elektros smūgį ir/arba sąlygoti sužeidimus dėl tiesioginio kontakto su judančiomis dalimis.
- Reguliariai (periodiškumas priklauso nuo naudojimo dažnio ir nuo dulkių kiekio aplinkoje) tikrinti suvirinimo aparato vidų ir labai mikštu šepečiu arba tinkamais valikliais pašalinti dulkes, susikaupusias ant elektroninių plokščių.
- Esant progai patikrinti, ar elektriniai sujungimai yra gerai priveržti, ir ar nepažeista laidų izoliacija.
- Minėtų operacijų pabaigoje vėl sumontuoti suvirinimo aparato šoninius skydus gerai prisukant varžtus.
- Absoliučiai vengti vykdyti suvirinimo darbus prie atviro suvirinimo aparato.

8. GEDIMŲ PAIEŠKA
NEPATENKINAMO SUVIRINIMO APARATO DARBO ATVEJU, PRIEŠ ATLIEKANT SISTEMATINĮ PATIKRINIMĄ AR KREIPIANTIS Į JŪSŲ TECHNINIO APTARNAVIMO CENTRĄ, PATIKRINTI AR:
- Suvirinimo srovė, reguliuojama potenciometro pagalba pagal graduotą skalę (amperais), yra tinkama naudojamų elektrodų diametrui ir tipui.
- Pagrindiniui jungikliui esant pozicijoje "ON", dega atitinkama lemputė; priešingu atveju sutrikimas paprastai susijęs su maitinimo linija (laidai, lizdas ir/arba kištukas, lydieji saugikliai, ir t.t.).
- Įsitikinti, ar nedega geltona signalinė lemputė, kuri parodo šiluminio saugiklio įsijungimą.
- Įsitikinti, kad buvo laikomasi nominalaus apkrovimo ciklo; šiluminio saugiklio įsijungimo atveju, palaukti natūralaus įrenginio atvėsimo, patikrinti ventiliatoriaus veikimą.
- Suvirinimo kontūro sujungimai yra taisyklingi, ypač, ar įžeminimo laido gnybtas tikrai sujungtas su virinamu gaminiu ir be izoliuojančių medžiagų įsikišimo (pavyzdžiui, dažų).
- Naudojamos apsauginės dujos yra tinkamos (Argonas 99,5%) ir teisingas jų kiekis.

EESTI

SISUKORD

lk.

1. KAARKEEVITUSE ÜLDISED OHUTUSNÕUDED 85
2. SISSEJUHATUS JA ÜLDINE KIRJELDUS 85
2.1 SISSEJUHATUS 85
2.2 STANDARDVARUSTUS 85
2.3 TELLITAVAD TARVIKUD 86
3. TEHNILISED ANDMED 86
3.1 ANDMEPLAAT 86
3.2 ÜLEJÄÄNUD TEHNILISED ANDMED 86
4. KEEVITUSAPARAADI KIRJELDUS 86
4.1 KONTROLL-, SEADISTAMIS-JA ÜHENDUSMEHHANISMID 86
5. PAIGALDAMINE 87
5.1 MONTAAŽ 87
5.1.1 Tagasisidekaabli/klemmi montaaž 87
5.1.2 Keevituskaabi-elektroodihoidiku montaaž (MMA keevitus) 87
5.1.3 Keevitusseadme tõstmine 87
5.2 KEEVITUSAPARAADI ASUKOHT 87
5.3 ÜHENDUS VOOLUVÕRKU 87
5.3.1 Pistik ja pistikupesa 87
5.4 KEEVITUSSFÄÄRI ÜHENDUSED 87
5.4.1 TIG-keevitus 87
5.4.2 MMA-keevitus 87
6. KEEVITUS: PROTSEDUURI KIRJELDUS 87
6.1 TIG-KEEVITUS 87
6.1.1 HF ja LIFT süütelaeng 87
6.1.2 TIG DC-keevitus 87
6.1.3 TIG AC-keevitus 87
6.1.4 Toimimisviis 88
6.2 MMA-KEEVITUS 88
6.2.1 Keevitus 88
7. HOOLDUS 88
7.1 HOOLDUS 88
7.1.1 PÕLETI HOOLDUS 88
7.2 ERAKORDNE HOOLDUSTÖÖ 88
8. VEAOTSING 88

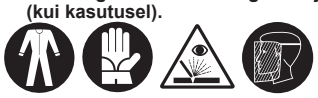
KEEVITUSSEADMED TIG- ja MMA-KEEVITUSEKS TÖÖSTUSLIKUKS JA PROFESSIONAALSEKS KASUTAMISEKS.
Märge: Alltoodud tekstis võetakse kasutusele termin "keevitusaparaat".

1. KAARKEEVITUSE ÜLDISED OHUTUSNÕUDED

Keevitusaparaadi kasutaja peab olema piisavalt teadlik seadme ohutust kasutamisest ning informeeritud kaarkeevitusega kaasnevatest riskidest, nendele vastavatest kaitsejuhistest ja hädaabi protseduuridest.
(Vaata ka „IEC TEHNILISED TINGIMUSED või CLC/TS 62081": KAARKEEVITUSAPARAATIDE MONTAAŽ JA KASUTAMINE).

- **Vältige otsest kontakti keevitussfääriga; generaatori poolt toodetud tühijooksupinge võib olla ohtlik mõningatel juhtudel.**
- **Keevituskaablite ühendust, kontrolli ja parandust teostades peab seade olema välja lülitatud ja toiteallikast lahutatud.**
- **Enne põleti kulunud osade väljavahetamist lülitage keevitusaparaat välja ja lahutage vooluvõrgust.**
- **Teostage paigaldamisega kaasnevad elektritööd ohutusnormide ja seaduste kohaselt.**
- **Keevitusaparaat peab olema ühendatud ainult vastava neutraalset maandussüsteemi omava toiteallikaga.**
- **Kontrollige, et toitepistik on korrektselt maandatud.**
- **Ärge kasutage keevitusaparaati märjas või niiskes keskkonnas ja vihma käes.**
- **Ärge kasutage vigastatud isolatsiooniga või lõdvestunud ühendustega kaableid.**
- **Vedelikjahutussüsteemi kasutamisel tohib seda täita ainult tingimusel, et keevitusseade on välja lülitatud ja vooluvõrgust välja võetud.**

- **Ärge keevitage paakide, mahutite või torude peal, mis sisaldavad või milles on eelnevalt olnud tuleohtlikud vedelikud või gaasid.**
- **Vältige töötamist kloorilahustiga puhastatud pindade peal või sarnaste kemikaalide läheduses.**
- **Ärge keevitage surve all olevate mahutite peal.**
- **Eemaldage tööpiirkonnast kõik tuleohtlikud materjalid (nt. puit, paber, riidelapid).**
- **Tagage piisav ventilatsioon või kasutage suitsu äratõmbeventilaatoreid keevituskaare läheduses. On tähtis kontrollida regulaarselt keevitusel eralduva suitsu koostist, konsistentsi ja ekspositsiooni kestvust.**
- **Hoidke gaasiballoon kaugel soojusallikatest, kaasaarvatud päiksekiirgusest (kui kasutusel).**



- **Elektrood, keevitatav detail ja kõik võimalikud lähedusse maha asetatud metallilised esemed peavad olema elektriliselt isoleeritud.**
  See on tavaliselt saavutatav kandes tööks ettenähtuid kindaid, jalatseid, peakatet ja riietusesemeid ning seistes vastava platvormi või isoleeritud mati peal.
- **Kaitske silmi alati kandes vastava kaitsefiltriga varustatud keevitaja näokatet või kaitsemaski.**
  Kaitske nahka keevitamisel eralduva ultravioletse ja infrapunase kiirguse kahjuliku toime eest vastavate tulekindlate kaitseriietustega. Ka keevituse läheduses viibijad peavad olema kaitstud vastavate kaitseekraanidega või kiirgust mitteläbilaskvate kaitsevarjestustega.

- **Keevitusel kasutatav vool tekitab keevitusahela läheduses elektromagnetvälju (EMF).**

Elektromagnetväljad võivad põhjustada interferentse teatud meditsiiniseadmetega (näiteks südamestimulaatorid, hingamisseadmed, metallproteesid jne.).
Antud seadmete kasutajate suhtes tuleb kohaldada vastavaid kaitsemeetmeid, näiteks keelata ligipääs alasse, kus keevitusseadet kasutatakse.
Käesolev keevitusseade vastab nõuetele, mille tehniline standard sätestab ainult tööstuses ja professionaalsel eemärgil kasutatavatele seadmetele. Seadme vastavus inimest mõjutavate elektromagnetväljade kohta käivatele piirväärtustele kodustes tingimustes ei ole tagatud.

Elektromagnetväljade mõju vähendamiseks peab seadme operaator rakendama järgnevaid meetmeid:

- **Kinnitama mõlemad keevituskaablid võimalikult teineteise lähedale.**
- **Hoidma pead ja rindkeret keevitusahelast võimalikult kaugel.**
- **Mitte mingil juhul ei tohi keevituskaableid ümber keha keerata.**
- **Keevitada ei tohi keevitusahela sees olles. Hoidke mõlemad keevituskaablid kehast samal pool.**
- **Ühendage keevitusvoolu tagasivoolukaabel keevitatava detaili külge, teostatava keevituse kohale võimalikult lähedale.**
- **Ärge keevitage seadme läheduses, sellel istudes või sellele toetudes (minimaalne vahekaugus: 50 cm).**
- **Ärge jätke keevitusahela lähedusse ferromagneetikuid.**
- **Minimaalne vahekaugus d= 20 cm (Pilt. O).**

- **A klassi seade:**

Käesolev keevitusseade vastab nõuetele, mille tehniline standard sätestab ainult tööstuses ja professionaalsel eemärgil kasutatavatele seadmetele. Tagatud ei ole elektromagnetiline ühilduvus eluhoonetes ja otse eluhooneid varustavasse madalpingevõrku ühendatud hoonetes.

LISA HOIATUSED

- **KEEVITUSTÖÖD:**
  - Suure elektrilöögiohuga keskkonnas;
  - Piiratud ruumides;
  - Tule- ja plahvatusohtlike materjalide läheduses.
  Ülaltoodud keevitustöö tingimused PEAVAD olema enne töö algust hinnatud „Ohutuste eest vastutava spetsialisti" poolt ja teostatud alati informeeritud isikute juuresolekul, kes võivad hädaohu korral abi anda.
  PEAVAD olema kindlustatud tehnilised kaitsetingimused, mis on kirjeldatud „IEC Tehnilised tingimused või CLC/TS 62081" artiklites 5.10; A.7 ja A.9.
- **PEAB olema keelatud keevitamine, kui keevitajal puudub kontakt maaga, väljaarvatud juhul, kui on kasutusel vastav kaitseplatvorm.**
- **ELEKTROODIHOIDJATE VÕI PÕLETITE VAHELINE PINGE: keevitamine mitme keevitusaparaadiga sama elemendi või elektriliselt ühendatud elementide korral võib põhjustada ohtliku tühijooksupingesumma kahe erineva elektroodihoidja ja põleti vahel, ületades kahekordselt lubatud väärtuse.**
  On vajalik, et vastav eriala spetsialist mõõdab kõikide instrumentide väärtused, et otsustada kas eksisteerib võimalik oht ja sel juhul otsustada vastava kaitse nagu näidatud artiklis 5.9 "ERILISED TEHNILISED TINGIMUSED IEC või CLC/TS 62081".

JÄÄKOHUD

- **ÜMBERMINEK: pange keevitusseade horisontaalsele ja selle kaalu kannatavale pinnale; vastasel juhul (kui seadme all olev pind on kaldus või konarlik), võib see ümber minna.**

- **EBAÕIGE KASUTAMINE: keevitusseadme kasutamine mistahes muul kui ettenähtud eesmärgil (nt. külmunud veetorude lahtisulatamiseks) on ohtlik.**

- **KEEVITUSSEADME TEISALDAMINE: balloon tuleb alati sobilikul moel kinnitada, et vältida selle mahakukkumist.**

- **Keevitusseadet tohib tõsta ainult tingimusel, et selle küljest on lahti ühendatud gaasiballoon, traadietteandemehhanism ja mistahes tüüpi ühendus-või toitekaablid/ -lödvikud (nende olemaolul).**
  Ainus lubatud tõstmisviis on see, mida on kirjeldatud käesoleva juhendi osas „PAIGALDAMINE".

2. SISSEJUHATUS JA ÜLDINE KIRJELDUS

2.1 SISSEJUHATUS

Mudel, mille I_2 max=180A
Veermikuga, ühefaasiline, õhkjahutusega keevitusseade TIG-ja MMA-keevituseks alalis- (DC) ja vahelduvvoolul (AC). HF-(kõrgsagedus) generaator kontaktivabaks kaaresüüteks TIG-keevitusel. Lai kasutusskaala erinevate materjalide (teras, roostevaba teras, vask, titaan, alumiinium, alumiinium jne.) töötlemiseks.
Mudel, mille I_2 max=250A
Veermikuga, ühefaasiline, õhkjahutusega, elektrooniliselt (türistoridega) juhitav keevitusseade TIG-ja MMA-keevituseks alalis- (DC) ja vahelduvvoolul (AC). HF-(kõrgsagedus) generaator kontaktivabaks kaaresüüteks TIG-keevitusel. Lai kasutusskaala erinevate materjalide (teras, roostevaba teras, vask, titaan, alumiinium, alumiinium jne.) töötlemiseks.

2.2 STANDARDVARUSTUS

- Keevituskäpp (R.A. mudelil vesijahutusega).
- Maandusklemmiga tagasisidekaabel.
- Rataste komplekt.
- Ühendus ARGOONI balloonile.

- Rõhuvähendaja.
- R.A. vesijahutussüsteem (ainult R.A. mudelitele).

2.3 TELLITAVAD TARVIKUD
Mudel, mille I_2 max=180A
- MMA keevituskomplekt.
- Isetumenev keevitusmask: fikseeritud või seadistatav filter.

Mudel, mille I_2 max=250A
- Käsitsilülitusega kaugjuhtimine 1 potentsiomeetriga.
- Käsitsilülitusega kaugjuhtimine 2 potentsiomeetriga.
- Pedaaliga kaugjuhtimine.
- TIG PULSE kaugjuhtimine.
- MMA keevituskomplekt.
- Isetumenev keevitusmask: fikseeritud või seadistatav filter.

3. TEHNILISED ANDMED
3.1 ANDMEPLAAT
Põhiandmed keevitusaparaadi tööst ja töövõimest leiate seadme andmeplaadil alljärgnevate tähendustega:

Pilt. A

1- Kere kaitsetase.
2- Toiteliini sümbol:
1~: ühefaasiline vahelduvpinge;
3~: kolmefaasiline vahelduvpinge.
3- Sümbol **S**: näitab, et on võimalik sooritada keevitusoperatsioone keskkonnas, kus on kõrge elektrišokkioht (nt. suurte metallikoguste läheduses).
4- Teostatava keevitusprotseduuri sümbol.
5- Keevitusaparaadi siseehituse sümbol.
6- Viide EUROOPA kaarkeevitusaparaatide ohutus- ja tootmisnormatiivile.
7- Registrinumber keevitusaparaadi identifitseerimiseks (hädavajalik tehnilise teeninduse, osade väljavahetamise ja toote päritolu selgitamise korral)
8- Elektrisüsteemi töövõime:
- **U_0 :** Maksimaalne tühijooksupinge.
- **I_2/U_2:** Vastav normaliseeritud vool ja pinge, mida keevitusaparaat võib jaotada keevituse ajal.
- **X :** Impulsisagedus: näitab aega, mille jooksul keevitusaparaat on võimeline jaotama vastavat voolu (sama kolonn). Võime väljendub %-des, baseerudes 10 minutisele tsüklile (nt. 60% = 6 minutit tööd, 4 minutit puhkust, jne.).
Juhul kui kasutustegurid (viide 40°C-le keskkonnale) ületatakse, ülekuumenemiskaitse seiskub (keevitusaparaat jääb stand-by kuni seadme temperatuur taastub ettenähtud tasemele).
- **A/V-A/V :** Näitab keevitusvoolu reguleerimisskaalat (minimaalne - maksimaalne) ja sellele vastavat kaarpinget.

9- Toiteliini omadused:
- **U_1:** Keevitusaparaadi vahelduvpinge ja toitevoolu sagedus (lubatud piir ±10%).
- **$I_{1\ max}$:** Liini poolt kasutatud maksimaalne vool.
- **I_{1eff}:** Reaalne toitevool.

10- : Liini kaitseks ettenähtud kaitsekorkide väärtus hilinenud stardi korral.
11- Ohutusnorme viitavad sümbolid, mille tähendus on selgitatud peatükis 1 " Kaarkeevituse üldine ohutus".
Märge: Ülaltoodud näiteplaadil on näidatud ainult sümbolite ja väärtuste tähendused; keevitusaparaadi täpsed tehnilised andmed leiate käesoleva seadme andmeplaadilt.

3.2 ÜLEJÄÄNUD TEHNILISED ANDMED
- **KEEVITUSAPARAAT: vaata tabelit 1 (TAB.1).**
- **PÕLETI: vaata tabelit 2 (TAB.2).**

Keevitusaparaadi kaal on näidatud tabelis 1 (TAB. 1).

4. KEEVITUSSEADME KIRJELDUS
4.1 KONTROLL-, SEADISTAMIS-JA ÜHENDUSMEHHANISMID
Mudel, mille I_2 max=180A (JOON. B)
1- Toitejuhe 2P + (P.E.).
2- Liitmik gaasivooliku ühendamiseks (rõhuvähendaja balloon - keevitusseade).
3- Kommutaator funktsioonigrupp 1, funktsioonigrupp 2, väljas.
4- AC/DC ümberlüliti.
- DC Alalisvool: kõik raskmetallid (teras, vask, titaan).
- AC Vahelduvvool: kergmetallid (alumiinium, magneesium ja nende sulamid).

5- Jaotusskaala.
6- Keevitusvoolu seadistamine
7- Liitmik TIG-põleti gaasivooliku ühendamiseks.
8- Positiivne (+/~) kiirpistikupesa keevituskaablile.
9- Negatiivne (-/~) kiirpistikupesa keevituskaablile.
10- Liitmik keevituskäpa nupu kaablile.
11- Tavaliselt kustunud kollane LED; süttides näitab, et vallandunud on termokaitse: keevitusseadme sisetemperatuur on ületanud lubatud piiri. Keevitusseade ei lülitu välja, ent voolu edastamine katkestatakse seni, kuni temperatuur normi piiresse tagasi läheb. Sisselülitumine toimub automaatselt.
12- Roheline LED näitab, et keevitusseade on vooluvõrku ühendatud ja kasutamiseks valmis.
13- Gaasi järelvoo kestuse seadistamine.
14- MMA TIG 2t TIG 4t **TIG/MMA- režiimi valik:**

Töörežiim: 2 TAKTILINE TIG, 4 TAKTILINE TIG ja MMA režiim.
15- HF DC 0 HF AC **TIG- režiimi valik:**

Töörežiim:
- TIG DC, HF-kaaresüüde automaatse väljalülitusega pärast kaare süttimist;
- HF välja lülitatud;
- TIG AC, pidevalt sees HF.

Mudel, mille I_2 max=250A (JOON. C)
1- Toitejuhe 2P + (P.E.).
2- Liitmik gaasivooliku ühendamiseks (rõhuvähendaja balloon - keevitusseade).
3- Pealüliti O/OFF – I/ON.
4- AC/DC ümberlüliti.
- DC Alalisvool: kõik raskmetallid (teras, vask, titaan).
- AC Vahelduvvool: kergmetallid (alumiinium, magneesium ja nende sulamid).

5- Positiivne (+/~)kiirpistikupesa keevituskaablile.
6- Negatiivne (-/~) kiirpistikupesa keevituskaablile.
7- Kaugjuhtimise liitmik:
Keevitusseadmega saab tänu selle tagaküljel asuva 14-pin pistikule ühendada erinevaid kaugjuhtimissüsteeme. Ühendatud seadis tuvastatakse automaatselt ja võimaldab järgnevate parameetrite seadistamist:
- **Ühe potentsiomeetriga kaugjuhtimine:**
potentsiomeetri nuppu keerates muudetakse põhivoolu miinimumist maksimumini. Põhivoolu saab seadistada ainult kaugjuhtimissüsteemi abil.
- **Pedaaliga kaugjuhtimine:**
Voolu väärtust juhitakse pedaali asendiga. Lisaks edastatakse TIG 2T-režiimil keevitusseadmele „start" käsk pedaalivajutusega keevituskäpa nupu asemel.
- **Kahe potentsiomeetriga kaugjuhtimine:**
esimese potentsiomeetriga seadistatakse põhivoolu. Teise potentsiomeetriga reguleeritakse muid parameetreid, mis sõltuvad parajasti aktiivsest keevitusrežiimist. Potentsimeetri nupu keeramisel kuvatakse parameetrit, mida parajasti muudetakse (ning mida ei saa sel juhul juhtimispuldi abil seadistada). Teise potentsiomeetri tähendus TIG-režiimil on VOOLU LANGUSAEG.
- **TIG PULSE kaugjuhtimine:**
impulssvooluga TIG-keevituse teostamiseks; võimaldab seadistada kaugjuhtimisega põhiparameetreid: algvool, vooluimpulsi tugevus, impulsi kestus, impulsside periood. Protsess tagab parema soojusülekande ning seega võimaldab keevitada õhukesi või soojuse mõjul hõlpsalt pragunevaid materjale; lisaks tagab see paremad tulemused erineva paksusega detailide või erineva koostisega teraste (näiteks roostevaba ja madallegeeritud terase) keevitamisel.

8- Liitmik TIG-põleti gaasivooliku ühendamiseks.
9- Liitmik keevituskäpa nupu kaablile.
10- Roheline LED, mis annab märku sellest, et keevituskäpp on pinge all;
11- Kollane LED. tavaolukorras kustunud; kui LED põleb, tähendab see, et keevitussade on blokeeritud, kuna vallandunud on üks järgnevatest kaitsesüsteemidest:
- Termokaitse: keevitusseadme sisetemperatuur on ületanud lubatud piiri. Keevitusseade ei lülitu välja, ent voolu edastamine katkestatakse seniks, kuni temperatuur normi piiresse tagasi läheb. Sisselülitumine toimub automaatselt.
- Lühisekaitse: tuvastatud on üle 1,5 sekundit kestev lühis (elektroodi kinnisulamine) ja seade blokeeritakse.

Sisselülitumine toimub automaatselt.
Kuvatavad koodid on järgnevad:
„°C" seadme ülekuumenemisest johtuvalt on tööle on hakanud üks turvatermostaatidest.
12- Alfanumeeriline kuvar.
13- MMA TIG 2t TIG 4t **TIG/MMA- režiimi valik:**

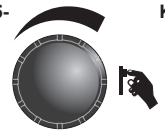
Töörežiim: 2 TAKTILINE TIG, 4 TAKTILINE TIG ja MMA režiim.
14- HF LIFT **TIG- režiimi valik:**

Töörežiim:

HF TIG DC: HF-kaaresüüde automaatse väljalülitusega pärast kaare süttimist.
TIG AC, pidevalt sees HF.

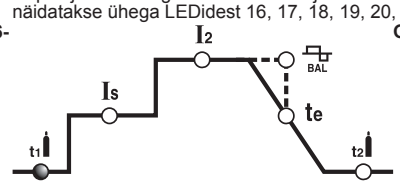
LIFT TIG DC: LIFT kaaresüüde,
TIG AC pole võimalik. Kuvaril näidatakse „Err HF".

15- **KOODER**



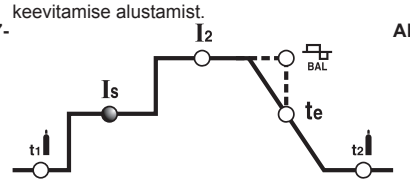
Nupu ja kooderiga saab valida ja seadistada keevitusparameetreid, mida näidatakse ühega LEDidest 16, 17, 18, 19, 20, 21.

16- **GAASI EELVOOG**



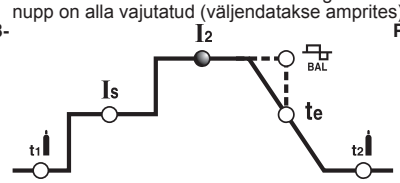
TIG/HF-režiimil töötades näitab GAASI EELVOO kestust sekundites. Hõlbustab keevitamise alustamist.

17- **ALGVOOL**



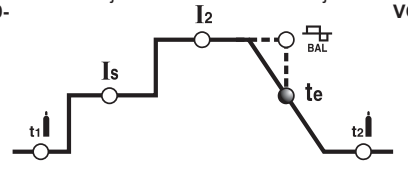
4-takti TIG-režiimil töötades näitab algvoolu Is, mida säilitatakse seni, kuni käpa nupp on alla vajutatud (väljendatakse amprites).

18- **PEATASEME VOOL**



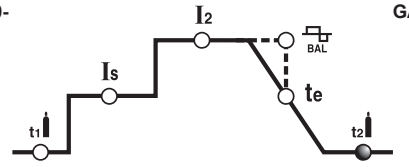
TIG AC/DC ja MMA-režiimil näitab väljundvoolu I_2. Väljendatakse amprites.

19- **VOOLU LANGUSAEG**



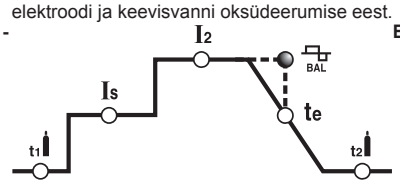
TIG AC/DC režiimil võimaldab reguleerida keevitusvoolu LANGUSAEGA pärast keevituskäpa nupu lahtilaskmist; selle seadistuse abil saab vältida kraatri tekkimist keevitamise lõpetamisel ning tagab selle täitmise keevitusmaterjaliga voolu langusaja jooksul.

20- **GAASI JÄRELVOOG**



TIG-režiimil töötades näitab GAASI LÕPPVOO kestust sekundites ning kaitseb elektroodi ja keevisvanni oksüdeerumise eest.

21- **BALANCE**



Lisaks sellele näitab parameeter TIG AC- režiimil suhet (protsentides) aja vahel, mil EN- (negatiivne elektrood) väljundvool on positiivne, ning vahelduvvoolu kogukestuse vahel. Mida suurem on EN- väärtus, seda parem on liite läbikeevitus (seadistus %) **(TAB. 5)**.

5. PAIGALDAMINE

TÄHELEPANU! TEOSTAGE KÕIK PAIGALDUSTÖÖD JA ELEKTRILISED ÜHENDUSOPERATSIOONID, KUI KEEVITUSAPARAAT ON KINDLALT VÄLJA LÜLITATUD.
ELEKTRIÜHENDUSED PEAVAD OLEMA TEHTUD AINULT ERIALA EKSPERDI VÕI KVALIFITSEERITUD TEHNIKU POOLT.

5.1 MONTAAŽ (PILT D)
Pakkige keevitusaparaat lahti ja monteerige pakendiga kaasas olevad lahtised osad aparaadile.

5.1.1 Tagasisidekaabli/klemmi montaaž (PILT E)

5.1.2 Keevituskaabi-elektroodihoidiku montaaž (JOON. F) (MMA keevitus)

5.1.3 Keevitusseadme tõstmine
Mudel, mille I_2 max=180A
Spetsiaalsed tõstmisvahendid puuduvad.

Mudel, mille I_2 max=250A
Masinat tohib tõsta ainult viisil, mis on ära toodud **Joon. G**. See kehtib nii paigaldamisel kui ka kogu masina tööaja jooksul.

5.2 KEEVITUSAPARAADI ASUKOHT
Valige keevitusaparaadi paigalduskohaks selline koht, kus jahutusõhu sisenemise- ja väljumisava (ventilaatoriga juhitav õhuringlus, kui olemas) ees ei oleks takistusi; samaaegselt kontrollige, et elektrit juhtivad tolmud, söövitatavaid aurud, niiskus, jne. ei sisene masinasse.
Hoidke vähemalt 250mm vaba keevituspiirkond keevitusaparaadi ümber.

TÄHELEPANU! Et vältida keevitusaparaadi maha kukkumist või ohtlikku ümberpaigutumist, asetage see tasasele, seadme kaalu kannatavale pinnale.

5.3 ÜHENDUS VOOLUVÕRKU
- Enne mistahes elektriühenduse teostamist kontrollige, et andmeplaadil olevad andmed vastavad töökohal kasutatavale pingele ja voolusagedusele.
- Keevitusaparaat peab olema ühendatud ainult toitesüsteemiga, mis omab maaga ühendatud neutraaljuhet.
- Et tagada kaitse võimaliku rikkevoolu tekkimise korral, tuleb kasutada diferentsiaalseid lüliteid, mille tüüp on järgmine:
  - Tüüp A ( ) ühefaasilistele aparaatidele;
  - Tüüp B ( ) kolmefaasilistele aparaatidele.
- Normatiivi EN 61000-3-11 (Flicker) nõuete rahuldamiseks soovitame ühendada keevitusaparaat toiteliini pistikupesaga, mille takistusjõud on madalam kui Zmax = 0.25ohm.
- Keevitusseade ei vasta standardi IEC/EN 61000-3-12 nõuetele.
  Juhul kui seade ühendatakse üldisesse elektrivõrku, lasub paigaldajal või kasutajal kohustus kontrollida, kas keevitusseadme tohib antud võrguga ühendada (vajadusel võtke ühendust elektriettevõtte esindusega).

5.3.1 Pistik ja pistikupesa
Ühendage voolujuhtmele piisava võimega standardpistik, (2P + P.E) (230V), (3P + P.E) (400V) ja kasutage pistikupesa, mis omab kaitsekorki või automaatset voolukatkestajat; ettenähtud maandusterminal peab olema ühendatud toiteliini maandusjuhtmega (kollane-roheline). Tabelis **(TAB.1)** on näidatud hilinenud kaitsekorkide soovitatavad väärtused amprites, mis on valitud keevitusaparaadi poolt toodetud maksimaalse nimivoolu ja vooluvõrgu nimipinge alusel.

TÄHELEPANU! Ülaltoodud reeglite eiramine muudab tootja poolt ettenähtud kaitsesüsteemi (klass I) võimetuks, põhjustades tõsise ohu isikutele (nt. elektrišokk) ja asjadele (nt. tulekahju).

5.4 KEEVITUSSFÄÄRI ÜHENDUSED

TÄHELEPANU! ENNE JÄRGNEVATE ÜHENDUSTE TEOSTAMIST, KONTROLLIGE, ET KEEVITUSAPARAAT ON VÄLJA LÜLITATUD.
Tabelis **(TAB. 1)** on näidatud soovitatavad keevituskaablite väärtused (mm^2-tes) keevitusaparaadi poolt jaotatud maksimaalse voolu alusel.

5.4.1 TIG KEEVITUS
Keevituskäpa ühendamine
- Pange voolukaabel vastava kiirühendusklemmi (-/~) külge. Pange kolme jalaga liitmik (keevituskäpa nupp) selleks ettenähtud pesasse. Ühendage keevituskäpa gaasivoolik selleks ettenähtud pesasse.

Keevitusvoolu tagasisidekaabli ühendamine
- Ühendage kaabel keevitatava detaili või töö aluseks oleva metallist tööpingi külge, võimalikult lähedale teostavale keevisõmblusele.
  Kaabel tuleb ühendada (+/~) märgiga klemmi külge.

Gaasiballooni ühendamine
- Kruvige rõhuvähendaja gaasiballooni ventiili külge, kasutades spetsiaalset argoongaasi jaoks ettenähtud ja komplekti kuuluvat vahetükki.
- Ühendage gaasi sisestav voolik survevähendajaga ja kinnitage kaasaoleva mähisega.
- Lõdvestage survevähendaja reguleerimisratas enne ballooni ventiili avamist.
- Avage balloon ja reguleerige gaasi kogus (l/min) kasutuse orienteeruvate andmete kohaselt, vaata tabelit **(TAB. 4)**; vajaduse korral võib keevituse ajal kohandada gaasivoolu survet reduktori kinnitusvõru kaudu. Kontrollige, et tuubid ja ühendused on gaasikindlad.
  TÄHELEPANU! Lõpetades töö, sulgege alati gaasiballooni ventiil.

5.4.2 MMA-keevitus
Peaaegu kõik kattega elektroodid ühendatakse generaatori positiivse poolusega (+); väljaarvatud happega kaetud elektroodid ühendatakse negatiivse poolusega (-).
Keevituskaabli elektroodihoidjaklemmi ühendus
Keevituskaabliots on varustatud spetsiaalse klambriga, mis võimaldab haarata kinni elektroodi katteta olevast osast.
Ühendage see kaabel klambriga, mis kannab sümbolit (+)
Keevitusvoolu tagasisidekaabli ühendus
Ühendage otse keevitatava detaili või metalltöölauaga, kuhu on asetatud detail ning võimalikult ühenduskoha lähedale.
Ühendage see kaabel klambriga, mis kannab sümbolit (-).
Soovitused:
- Keerake keevituskaablite ühendused kiirpistikutega (kui olemas) lõpuni kinni, et garanteerida perfektne elektrikontakt; vastupidisel juhul riskite ühendite ülekuumenemist ja nende kiiret kahjustumist ning efektiivsuse kaotamist.
- Kasutage võimalikult lühikesi keevituskaableid.
- Vältige kasutamast metallstruktuure, mis ei kuulu keevitatava detaili juurde, kui keevitusvoolu tagasisidekaabli asendaja; see võib olla ohtlik ja anda rahuldamatu tulemuse.

6. KEEVITUS: PROTSEDUURI KIRJELDUS
6.1 TIG-KEEVITUS
TIG keevitus on keevitusmeetod, mis kasutab elektrilise kaare süütega soojust ja hoiab selle mittesulava elektroodi (Tungsteno) ja keevitatava detaili vahel. Tungsteno-elektroodi hoiab põleti, mis edastab keevitusvoolu ning kaitseb elektroodi ja keevitusvanni atmosfäärse oksüdatsiooni eest keraamilisest otsikust **(PILT H)** väljuva inertse gaasivooluga (tavaliselt Argoon-gaas: Ar 99,5%).
Hea keevituse tagamiseks on hädavajalik kasutada õige läbimõõduga elektroodi sellele vastava vooluga, vaata tabelit (**TAB. 4**).
Elektrood ulatub tavaliselt keeraamilisest otsmikust välja 2-3mm, nurgakeevituse puhul võib saavutada 8mm pikkuse.
Keevitus teostub keevitatavate servade ühtesulamisega. Õieti ettevalmistatud õhukeste materjalide puhul (kuni 1 mm umbes) ei ole vajalik abimaterjal **(PILT I).**
Paksemate materjalide puhul on vajalikud samast baasmaterjali koostisest ja sobiva läbimõõduga, vastavalt ettevalmistatud servadega pulgad **(PILT L).**
Hea keevitustulemuse saavutamiseks on tähtis, et osad on korralikult puhastatud ja vabad oksüdist, õlist, rasvast, lahustitest, jne.

6.1.1 HF ja LIFT süütelaeng
HF süütelaeng
Elektrikaar süttib ilma tungsteno-elektroodi ja keevitatava detaili vahelise kontaktita, kõrgsagedusega seadeldise poolt tekitatud sädeme kaudu.
See süütamismeetod ei vaja tungsteno-elektroodi kasutamist keevitusvannis, ega põhjusta elektroodi kulumist ja võimaldab kerge stardi kõikide keevituspositsioonidega.
Protseduur:
Vajutage põleti lülitit lähendades samas elektroodiotsik detailile (2-3 mm) ja oodake HF impulssidega teostuva kaare süttimist. Kui kaar on süttinud, moodustage keevitusvann detailile ja keevitage pikki õmblust.
Juhul kui olete kontrollinud gaasi olemasolu ja kui HF laengud on nähtavad, esineb siiski raskusi kaare süütamisel, ärge jätke elektroodi kauaks HF režiimi alla, vaid kontrollige selle pealispinna terviklikkust ja otsa vormi. Vajaduse korral teritage see käiakivil.
LIFT süütelaeng (Mudel, mille I_2 max=250A)
Elektrikaare süttimine teostub eemaldades tungsteno-elektrood keevitatavalt detaililt. See süütamisviis põhjustab vähem elektrokiirguse häiringuid ja viib minimaalseni tungsteno kasutamise ning elektroodi kulumise.
Protseduur:
Toetage kerge survega elektroodiotsik detailile. Vajutage põleti lüliti lõpuni ja tõstke mõne hetkelise hilinemisega elektrood 2-3mm, saavutades nii kaare süttimise. Keevituse alguses jaotab keevitusaparaat voolu I_{BASE} ja peale mõne hetkelist keevitust, hakkab jaotama ette antud keevitusvoolu. Tsükli lõppedes teostub voolu annulleerimine ette antud langemisrambiga.

6.1.2 TIG DC-keevitus
TIG DC-keevituseks sobivad kõikide nõrgalt ja tugevalt seotud söeteraste ning raskete metallide, nagu vase, nikli, titaani ja nende sulamid.
TIG DC-keevituseks elektroodiga poolusel (-) kasutatakse tavaliselt elektroodi, mis sisaldab 2% Tooriumi (punast värvi triip) või elektroodi, mis sisaldab 2% Tseeriumi (halli värvi triip).
Volframelektrood on vaja teritada käiakivil teljesuunas, nagu näidatud **JOON. M**, hoolitsedes selle eest, et ots oleks perfektselt ühiskeskene vältimaks kaare kõrvalekaldeid. On tähtis teostada teritamine elektroodi pikkuse suunas. Korrake seda protseduuri perioodiliselt vastavalt elektroodi kasutamisele ja kulumisele või kui see on juhuslikult kahjustunud, oksüdeerunud või valesti kasutatud. TIG DC-meetodiga on võimalikud 2-käigulised (2T) ja 4-käigulised (4T) funktsioonid.

6.1.3 TIG AC-keevitus
Seda tüüpi keevitus võimaldab selliste metallide nagu alumiiniumi ja magneesiumi keevitamise, mis moodustavad nende pinnale kaitsva ja isoleeriva oksiidi. Keevitusvoolu polaarsuste ümberpööramise tulemusena on võimalik “murda” pinnal olev oksiidi kiht “iooniliseks liivapuhumiseks” kutsutud mehhanismi kaudu. Volframelektroodi pinge on vahelduvalt positiivne (EP) või negatiivne (EN). EP-aja jooksul puhastatakse oksiid pinnalt ja (“puhastus” või “peitus”) võimaldades sulami moodustumise. EN-ajal toimub kõrgeim soojusekanne elemendile võimaldades keevitamise.
Mudel, mille I_2 max=250A: Parameetri muutmise võimalus AC-s (sagedus, balanss) võimaldab aja ja EP voolu võimsuse vähendada minimaalseni, mis teeb võimalikuks kiirema keevitamise ja vähesema kuumuse kande elektroodile selle pikema vastupidamisega.
Kõrgemad balansiväärtused võimaldavad keevitada kiiremini, suurema läbimise, rohkem keskendunud kaare, kitsama keevisõmbluse ja elektroodi piiratud kuumenemise. Madalamad väärtused võimaldavad elemendi parema puhtuse. Liiga madala balanssväärtuse kasutamine põhjustab kaare ja deoksüdeeritud osa laienemise ja elektroodi ülekuumenemise sellele järgneva kuuli moodustumisega otsale ja kaare süütamise ning suunamise halvenemisega. Ülemäärase balanssväärtuse kasutamine põhjustab mustade kohtadega “määrdunud” keevisõmbluse.

Tabelis **(TAB. 5)** on kirjeldatud parameetrite variatsioone AC-keevitusmeetodis.
TIG AC-meetodiga on võimalikud 2-käigulised (2T) ja 4-käigulised (4T) funktsioonid.
Lisaks kehtivad keevitusprotseduure puudutavad toimimisjuhised.
Tabelis **(TAB. 4)** on äratoodud ligikaudsed andmed alumiiniumi keevitamise tarvis; kõige kohasem elektrood on puhas volframelektrood (rohelist värvi triip).

6.1.4 Toimimisviis
- Seadistage käepideme abil keevitusvool enesele sobivaks; voolu saab keevitamise kestel vastavalt vajadusele muuta.
- Vajutage keevituskäpa nupule, et gaasivoolu kontrollida; vajadusel salvestage soovitud GAASI EELVOO (ainult mudel, mille I_2 max=250A) ja GAASI JÄRELVOO kestus: neid tuleb reguleerida vastavalt töötingimustele – eriti oluline on gaasi järelvoog, mis peab suutma jahutada elektroodi ja keevisvanni pärast keevitamise lõpetamist nii, et need ei puutuks kokku välisõhuga (oksüdeerumine ja rikked).

2-takti TIG- režiim:
- Süüdake keevituskäpa nuppu (P.T.) lõpuni alla vajutades keevituskaar, hoides seda detailist 2 - 3 mm kaugusel.
- Keevitamise katkestamiseks laske nupp lahti – tulemuseks on kas voolu järk-järguline langus (kui sees on funktsioon VOOLU LANGUSAEG: ainult mudel, mille I_2 max=250A) või kaare kohene kustumine koos sellele järgneva gaasi järelvooga.

4-takti TIG- režiim (mudel, mille I_2 max=180A):
- Esimene vajutus nupule tekitab keevitusvoolu kasutades keevituskaare. Väärtus jääb samaks ka pärast nupu lahtilaskmist. Kui nupule uuesti vajutada ja see siis vabastada, lõppeb keevitustsükkel ja algab GAASI JÄRELVOOG.

4-takti TIG- režiim (mudel, mille I_2 max=250A):
- Esimene vajutus nupule tekitab keevituskaare I_{Start} voolutugevusega. Nupu vabastamisel hakkab vool tõusma, kuni saavutatud on keevitusvool; seda hoitakse ka juhul, kui nupp lahti lasta. Uuesti nupule vajutades langeb vool vastavalt VOOLU LANGUSAJA seadistustele väärtuseni I_{min} . Süsteem töötab sel voolul kuni nupu lahtilaskmiseni, millega lõppeb keevitustsükkel ja algab GAASI JÄRELVOOG. Ent kui nupp VOOLU LANGUSAJA jooksul lahti lasta, lõppeb keevitustsükkel koheselt ning algab GAASI JÄRELVOOG.

6.2 MMA-KEEVITUS
- On tähtis järgida elektrooditootja poolt ettenähtud juhendeid, mis puudutavad elektroodide korrektset polaarsust ja keevituse optimaalset voolu (tavaliselt on need juhised äratoodud elektroodide pakendil) .
- Keevitusvool peab olema reguleeritud vastavalt kasutatava elektroodi diameetrile ja soovitud keevitusliigile. Alltoodud tabel näitab keevitusvoole, mis vastavad erinevate diameetritega elektroodidele:

Ø Elektrood (mm)	Keevitusvool (A)		
	min.		**maks.**
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200
5	150	-	250

- Pidage meeles, et kasutades võrdse diameetriga elektroodi, valige horisontaalkeevituseks kõrgete väärtustega voole, aga vertikaal- või altüleskeevituseks kasutage kõige madalamate väärtustega voole.
- Keevitusõmbluse mehaanilised omadused olenevad nii voolu intensiivsusest, kui ka kaare pikkusest, kiirusest ja keevituse positsioonist, elektroodide diameetrist ja kvaliteedist (korrektseks säilitamiseks peavad elektroodid olema asetatud selleks ettenähtud mahutitesse või karpidesse, mis kaitsevad niiskuse eest).

6.2.1 Keevitus
- Hoides keevituskilpi NÄO EES, hõõruge elektroodi keevitatava detaili vastu nagu tahaksite süüdata tuletikku. See on kõige õigem meetod kaare süütamiseks.
  TÄHELEPANU: ÄRGE TOKSIGE elektroodi keevitatava detaili vastu. Riskite kahjustada elektroodi katet ja muuta raskeks kaare süttimise.
- Kohe peale kaare süttimist, üritage hoida keevitatavast detailist distants, mis vastab kasutatava elektroodi diameetrile ja säilitage see distants kuni keevitustöö lõpuni. Pidage meeles, et elektroodi ja keevitatava detaili vaheline nurk peab olema umbes 20-30 kraadi.
- Keevitustraadi lõppedes, tõmmake elektrood kergelt enda poole nii, et keevituskraater täitub. Tõstke kiiresti elektrood keevisvannist nii, et kaar kustub **(KEEVITUSTRAADI VÄLIMUS - PILT N)**.

7. HOOLDUS

⚠ TÄHELEPANU! ENNE HOOLDUSTÖÖ TEOSTAMIST KONTROLLIGE, ET SEADE ON VÄLJA LÜLITATUD JA VOOLUVÕRGUST LAHTI ÜHENDATUD.

7.1 HOOLDUS
KEEVITAJA VÕIB TEOSTADA NORMAALSEID HOOLDUSTÖID.

7.1.1 PÕLETI HOOLDUS
- Vältige põleti ja selle kaabli asetamist kuumadele osadele; see põhjustab isolatsioonmaterjalide sulamise ja muudab kiiresti masina töökõlbmatuks.
- Kontrollige perioodiliselt gaasivoolikute ja nende ühenduste terviklikust.
- Elektroodihoidik ja gaasihajuti peavad sobima elektroodi läbimõõduga, et vältida ülekuumenemist, gaasi ebaühtlast jaotumist ja sellest tulenevaid töötõrkeid.
- Enne iga kasutuskorda tuleb kontrollida, et keevituskäpp oleks õigesti kokku pandud: eriti tähelepanelik olge düüsi, elektroodi, elektroodihoidiku ja gaasihajuti juures.

7.2 ERAKORDNE HOOLDUSTÖÖ
ERAKORDSED HOOLDUSTÖÖD PEAVAD OLEMA TEOSTUD AINULT ERIALA SPETSIALISTI VÕI ELEKTROONIKA-MEHHAANIKA ALAL KVALIFITSEERITUD PERSONALI POOLT.

⚠ TÄHELEPANU! ENNE KEEVITUSAPARAADI PANEELIDE EEMALDAMIST JA SEADME SISEMUSELE LÄHENEMIST KONTROLLIGE, ET SEADE ON VÄLJA LÜLITATUD JA VOOLUVÕRGUST LAHTI ÜHENDATUD.
Seadme sisemuse kontrollimine pinge all võib põhjustada tõsise elektrišoki, tingitud otsesest kokkupuutest pingestatud elektriliste komponentidega ja/või põhjustada vigastusi puudutades seadme liikuvaid osi.
- Kontrollige regulaarselt, ent samas ka seadme kasutamisest ja töökeskkonna tolmusisaldusest sõltuvate vaheaegade järel keevitusseadme sisemust ning eemaldage elektriskeemidele kogunenud tolm pehme harja või sobilike puhastusvahenditega.
- Kasutades juhust kontrollige ka, et elektrilised ühendused on hästi kinnitatud ning et kaablitel ei ole isolatsioonivigastusi.
- Peale hooldustöö lõppu, asetage keevitusaparaadi paneelid jälle kohale keerates kinnituskruvid lõpuni kinni.
- Vältige absoluutselt keevitamist, kui keevitusaparaat on avatud.

8. VEAOTSING
MITTERAHULDATAVA TÖÖ KORRAL JA ENNE PÕHJALIKUMA KONTROLLI ALUSTAMIST VÕI TEENINDUSKESKUSEGA ÜHENDUSE VÕTMIST, KONTROLLIGE, KAS:
- Keevitusvool, reguleeritud potentsimeetri kaudu baseerudes astmelisele skaalale amprites, sobib kasutatava elektroodi diameetri ja tüübiga.
- Peavoolukatkestaja on positsioonis "ON" ja vastav lamp süttinud; vastupidisel juhul asetseb viga tavaliselt toiteliinis (kaablid, pistik ja/või pistikupesa, kaitsekorgid, jne.).
- Et termokaitsme vallandumist märkiv kollane LED ei põleks.
- Kontrollige, et nimiimpulsi suhet on järgitud. Kui ülekuumenemiskaitse on rakendunud, oodake seadme naturaalset maha jahtumist ja kontrollige, et ventilaator funktsioneerib.
- Et ühendused elektrisüsteemiga on sooritatud korrektselt, eriliselt, et massiklemm on tõesti ühendatud keevitatava detailiga, mis peab olema vaba igasugusest katte- või isolatsioonmaterialist (nt. lakid või värvid).
- Kasutatav kaitsegaas on õige (Argoon 99,5%) ja ettenähtud koguses.

SATURS

lpp.

1. VISPĀRĪGĀ DROŠĪBAS TEHNIKA LOKA METINĀŠANAS LAIKĀ 89
2. IEVADS UN VISPĀRĪGS APRAKSTS 89
2.1 IEVADS 89
2.2 SĒRIJAS PIEDERUMI 90
2.3 PIEDERUMI PĒC PASŪTĪJUMA 90
3. TEHNISKIE DATI 90
3.1 PLĀKSNE AR DATIEM 90
3.2 CITI TEHNISKIE DATI 90
4. METINĀŠANAS APARĀTA APRAKSTS 90
4.1 VADĪBAS, REGULĒŠANAS UN SAVIENOŠANAS IERĪCES 90
5. UZSTĀDĪŠANA 91
5.1 APRĪKOJUMS 91
5.1.1 Atpakaļgaitas vada-turētāja montāža 91
5.1.2 Metināšanas vada-elektrodu turētāja montāža (MMA lietošana) 91
5.1.3 Metināšanas aparāta pacelšanas noteikumi 91
5.2 METINĀŠANAS APARĀTA NOVIETOŠANA 91
5.3 PIESLĒGŠANA PIE TĪKLA 91
5.3.1 Rozete un kontaktdakša 91
5.4 METINĀŠANAS KONTŪRA SAVIENOJUMI 91
5.4.1 TIG metināšana 91
5.4.2 MMA metināšana 91
6. METINĀŠANA: DARBA PROCEDŪRAS APRAKSTS 91
6.1 TIG METINĀŠANA 91
6.1.1 HF un LIFT loka aizdedzināšana 91
6.1.2 Līdzstrāvas TIG DC metināšana 92
6.1.3 Maiņstrāvas TIG AC metināšana 92
6.1.4 Darba procedūra 92
6.2 MMA METINĀŠANA 92
6.2.1 Darba procedūra 92
7. TEHNISKĀ APKOPE 92
7.1 PARASTA TEHNISKĀ APKOPE 92
7.1.1 DEGĻA TEHNISKĀ APKOPE 92
7.2 ĀRKĀRTĒJĀ TEHNISKĀ APKOPE 92
8. IESPĒJAMO PROBLĒMU RISINĀŠANA 92

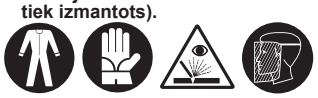
RŪPNIECISKAJAI UN PROFESIONĀLAJAI LIETOŠANAI PAREDZĒTIE METINĀŠANAS APARĀTI TIG UN MMA METINĀŠANAI.
Piezīme: Tālāk tekstā tiks izmantots termins "metināšanas aparāts".

1. VISPĀRĪGĀ DROŠĪBAS TEHNIKA LOKA METINĀŠANAS LAIKĀ

Lietotājam jābūt pietiekoši labi instruētam par metināšanas aparāta drošu izmantošanu un tam ir jābūt informētam par ar loka metināšanu saistītajiem riskiem, par atbilstošajiem aizsardzības līdzekļiem un par rīcību kārtību negadījuma iestāšanās gadījumā.
(Apskatiet arī nodaļu "IEC vai CLC/TS 62081 TEHNISKĀ SPECIFIKĀCIJA": LOKA METINĀŠANAS IERĪČU UZSTĀDĪŠANA UN IZMANTOŠANA).

- **Izvairieties no tiešā kontakta ar metināšanas kontūru, jo no ģeneratora ejošs tukšgaitas spriegums dažos apstākļos var būt bīstams.**
- **Pieslēdzot metināšanas vadus, veicot pārbaudes un remontdarbus metināšanas aparātam jābūt izslēgtam un atslēgtam no barošanas tīkla.**
- **Pirms degļa nodilušo detaļu maiņas izslēdziet metināšanas aparātu un atslēdziet to no barošanas tīkla.**
- **Veicot elektriskos pieslēgumus ievērojiet attiecīgas drošības tehnikas normas un likumdošanu.**
- **Metināšanas aparātu drīkst pieslēgt tikai pie tādas barošanas sistēmas, kurai neitrālais vads ir iezemēts.**
- **Pārliecinieties, ka barošanas rozete ir pareizi iezemēta.**
- **Neizmantojiet metināšanas aparātu mitrās vai slapjās vides, kā arī kad līst.**
- **Neizmantojiet vadus ar bojāto izolāciju vai ar izļodzītajām savienošanas detaļām.**
- **Gadījumā, ja tiek izmantots šķidrumdzeses sistēma, tās uzpildes laikā metināšanas aparātam jābūt izslēgtam un atvienotam no barošanas tīkla.**

- **Nemetiniet tvertnes, traukus un cauruļvadus, kuri satur vai saturēja šķidrus vai gāzveida uzliesmojošus produktus.**
- **Neizmantojiet ar hlora šķīdinātāju apstrādātus materiālus, ka arī nestrādājiet šīs vielas tuvumā.**
- **Nemetiniet zem spiediena esošos traukus.**
- **Novāciet no darba vietas visus uzliesmojošus materiālus (piemēram, koka izstrādājumus, papīru, lupatas utt.).**
- **Pārliecinieties, ka telpa ir labi vedināma, vai ka ir paredzēti līdzekļi loka tuvumā esošo metināšanas iztvaikojumu novākšanai; ir jāievada sistemātiskā uzskaites sistēma metināšanas iztvaikojumu robežas novērtēšanai saskaņā ar to sastāvu, koncentrāciju un iztvaikošanas ilgumu.**
- **Glabājiet balonu tālu no siltuma avotiem, tai skaitā no saules stariem (ja tas tiek izmantots).**



- **Nodrošiniet atbilstošu elektroizolāciju no elektrodiem, apstrādājamās daļas un tuvumā esošām iezemētām metāla daļām.**
  Parasti to var nodrošināt izmantojot šim nolūkam paredzētos cimdus, apavus, cepuri un apģērbus, vai izmantojot izolējošus paliktņus vai paklājus.
- **Acu aizsardzībai vienmēr izmantojiet uz maskas vai ķiveres uzstādītu neaktīnisku stiklu.**
  Izmantojiet atbilstošus ugunsdrošus tērpus un nepakļaujiet ādu ultravioletu un infrasarkanu staru iedarbībai, kuri rodas loka metināšanas laikā; turklāt, ar aizsardzību ir jānodrošina loka metināšanas vietas tuvumā esošie cilvēki, to var izdarīt ar neatstarojošo ekrānu vai aizlaidņu palīdzību.

- **Metināšanas strāvas plūsmas rezultātā apkārt metināšanas kontūram veidojas elektromagnētiskie lauki (EMF).**

Elektromagnētiskie lauki var traucēt dažādu medicīnisko ierīču darbībai (piemēram, Pace-maker, elpošanas aparāti, metāla protēzes utt.).
Šādu ierīču lietotājiem jāievēro atbilstoši piesardzības noteikumi. Piemēram, viņiem jāaizliedz atrasties metināšanas aparāta lietošanas zonā.
Šis metināšanas aparāts atbilst tehnisko standartu prasībām, kas attiecas uz rūpnieciskajā vidē profesionālajai lietošanai paredzētajām iekārtām. Nav nodrošināta atbilstība prasībām par elektromagnētisko lauku lielumu mājsaimniecības vidē.

Operatoram jālieto zemāk norādītās procedūras, lai samazinātu elektromagnētisko lauku iedarbību.

- **Savienojiet divus metināšanas vadus pēc iespējas tuvāk vienu otram.**
- **Sekojiet tam, lai jūsu galva un ķermenis atrastos pēc iespējas tālāk no metināšanas kontūra.**
- **Nekādā gadījumā neaptiniet metināšanas vadus apkārt ķermenim.**
- **Nemetiniet, kamēr jūsu ķermenis atrodas metināšanas kontūra iekšpusē. Sekojiet tam, lai abi vadi atrastos vienā ķermeņa pusē.**
- **Pievienojiet metināšanas strāvas atgriešanas vadu pie metināmas detaļas pēc iespējas tuvāk metinātai šuvei.**
- **Metināšanas laikā nestāviet blakus metināšanas aparātam, kā arī nesēdiet un neatbalstieties pret to (minimālais attālums: 50cm).**
- **Sekojiet tam, lai metināšanas kontūra tuvumā nebūtu feromagnētisko priekšmetu.**
- **Minimālais attālums d= 20cm (Zīm. O).**

- **A klases ierīce:**

Šis metināšanas aparāts atbilst tehnisko standartu prasībām, kas attiecas uz rūpnieciskajā vidē profesionālajai lietošanai paredzētajām iekārtām. Nav nodrošināta elektromagnētiskā saderība dzīvojamajās mājās, kā arī ēkās, kuras ir pa tiešo savienotas ar zema sprieguma tīklu, kas paredzēts nerūpnieciskiem mērķiem.

PAPILDUS DROŠĪBAS NOTEIKUMI

- **METINĀŠANAS OPERĀCIJAS:**
  - **Vidē ar paaugstinātu elektrošoka risku;**
  - **Ierobežotās telpās;**
  - **Uzliesmojošo var sprāgstvielu tuvumā.**

  "Atbildīgajam ekspertam" ir savlaicīgi JĀNOVĒRTĒ metināšanas operāciju norisi un veicot tās tuvu vienmēr jāatrodas citām personām, kuras var palīdzēt, ja notiek negadījums.
  IR JĀIZMANTO "IEC vai CLC/TS 62081 TEHNISKĀS SPECIFIKĀCIJAS" 5.10; A.7; A.9 nodaļās aprakstīti tehniskie aizsardzības līdzekļi.
- **Operatoram IR AIZLIEGTS veikt metināšanu, kad viņš atrodas virs zemes/grīdas virsmas, izņemot tos gadījumus, kad tiek izmantota speciāla droša platforma.**
- **SPRIEGUMS STARP ELEKTRODU TURĒTĀJIEM VAI DEGĻIEM: strādājot uz vienas konstrukcijas vai vairākām elektriski savienotajām konstrukcijām, tukšgaitas spriegums var sasummēties un sasniegt bīstamu vērtību starp diviem dažādiem elektrodu turētājiem vai degļiem, šī vērtība var divās reizēs pārsniegt maksimālo pieļaujamo robežu.**
  Attiecīgajam speciālistam ar mērinstrumentu palīdzību ir jānosaka vai pastāv šāds risks un nepieciešamības gadījumā ir jāuzstāda atbilstošie aizsardzības līdzekļi saskaņā ar "IEC vai CLC/TS 62081 TEHNISKĀS SPECIFIKĀCIJAS" 5.9. nodaļā esošajiem datiem.

ATLIKUŠIE RISKI

- **APGĀŠANĀS: novietojiet metināšanas aparātu uz horizontālās virsmas, kas spēj izturēt aparāta svaru; pretējā gadījumā (piemēram, ja grīda ir slīpa vai nelīdzena utt.) pastāv apgāšanās risks.**

- **NEPAREIZA LIETOŠANA: ir bīstami izmantot metināšanas aparātu nolūkiem, kuriem tas nav paredzēts (piemēram, ūdensvada cauruļu atsaldēšanai).**

- **METINĀŠANAS APARĀTA PĀRVIETOŠANA: vienmēr nostipriniet balonu ar piemērotiem piederumiem, lai nepieļautu tā nejaušu nokrišanu.**

- **Ir aizliegts pacelt metināšanas aparātu, ja iepriekš nav atvienots gāzes balons, stieples padeves ierīce un visi savienošanas un barošanas vadi/caurules (ja tie ir).**
  Vienīgais pieļaujamais pacelšanas veids ir aprakstīts šīs rokasgrāmatas nodaļā "UZSTĀDĪŠANA".

2. IEVADS UN VISPĀRĪGS APRAKSTS

2.1 IEVADS

Modelis ar I_2 max=180A
Aparāts lokveida metināšanai uz ratiņiem, vienfāzes, ar ventilāciju TIG un MMA līdzstrāvas (DC) un maiņstrāvas (AC) metināšanai. Aprīkots ar HF (augstfrekvences) ģeneratoru ar bezkontakta loka aizdedzi TIG režīmā. Plašas pielietošanas iespējas ar dažādiem materiālu tipiem, piemēram, tēraudu, nerūsošo tēraudu, titānu, alumīniju, magniju utt.
Modelis ar I_2 max=250A
Aparāts lokveida metināšanai uz ratiņiem, vienfāzes, ar ventilāciju, ar tiristoru elektronisko vadību TIG un MMA līdzstrāvas (DC) un maiņstrāvas (AC) metināšanai. Aprīkots ar HF (augstfrekvences) ģeneratoru ar bezkontakta loka aizdedzi TIG režīmā. Plašas pielietošanas iespējas ar dažādiem materiālu tipiem, piemēram, tēraudu,

nerūsošo tēraudu, titānu, alumīniju, magniju utt.

2.2 SĒRIJAS PIEDERUMI
- Deglis (modelim R.A. ir ūdens dzesēšana).
- Strāvas atgriešanas vads ar masas spaili.
- Riteņu komplekts.
- ARGONA balona adapteris.
- Spiediena reduktors.
- Ūdens dzesēšanas mezgls RA (tikai R.A. modeļiem).

2.3 PIEDERUMI PĒC PASŪTĪJUMA
Modelis ar I_2 max=180A
- MMA metināšanas komplekts.
- Pašaptumšojošā maska: ar fiksētu vai regulējamu filtru.

Modelis ar I_2 max=250A
- Ar rokām darbināma tālvadības pults ar 1 potenciometru.
- Ar rokām darbināma tālvadības pults ar 2 potenciometriem.
- Ar kājām darbināma tālvadības pults.
- TIG PULSE tālvadības pults.
- MMA metināšanas komplekts.
- Pašaptumšojošā maska: ar fiksētu vai regulējamu filtru.

3.TEHNISKIE DATI
3.1 PLĀKSNE AR DATIEM
Pamatdati par metināšanas aparāta pielietošanu un par tas ražīgumu ir izklāstīti uz plāksnītes ar tehniskajiem datiem, kuru nozīme ir paskaidrota zemāk:

Zīm. A

1- Korpusa aizsardzības pakāpe.
2- Simbols, kas apzīmē barošanas līnijas tipu:
1~: vienfāzes mainīgais spriegums;
3~: trīsfāzu mainīgais spriegums;
3- Simbols **S**: nozīmē, ka metināšanas operācijas var veikt vidē ar paaugstinātu elektrošoka risku (piemēram, tiešajā tuvumā no lielām metāla konstrukcijām).
4- Simbols, kas apzīmē paredzēto metināšanas procedūru.
5- Simbols, kas apzīmē metināšanas aparāta iekšējo struktūru.
6- EIROPAS norma, kurā ir aprakstīti ar loka metināšanas iekārtu drošību un ražošanu saistītie jautājumi.
7- Metināšanas aparāta sērijas numurs (ļoti svarīgs tehniskās palīdzības pieprasīšanai, rezerves daļu pasūtīšanai, izstrādājuma izcelsmes identifikācijai).
8- Metināšanas kontūra radītāji:
- **U_0 :** maksimālais tukšgaitas spriegums.
- **I_2/U_2:** Attiecīgi normalizēta strāva un spriegums, kuru metināšanas aparāts var emitēt metināšanas laikā.
- **X :** Atskaite par emitētspēju: norāda cik ilgi metināšanas aparāts var emitēt atbilstošu strāvu (tā pati kolonna). Šī vērtība ir izteikta procentos balstoties uz 10 minušu gara cikla (piemēram, 60% = 6 darba minūtes, 4 pārtraukuma minūtes; un tā tālāk).
Gadījumā, ja ekspluatācijas režīma rādītāji (aprēķināti 40°C apkārtējas vides temperatūrai) tiek pārsniegti, tiek iedarbināta termiskā aizsardzība (metināšanas aparāts pārslēdzās "stand-by" režīmā līdz brīdim, kamēr tā temperatūra nepazemināsies līdz pieļaujamajai robežai).
- **A/V-A/V:** Norāda uz iespējamo strāvas mainīšanas intervālu (no minimuma līdz maksimumam) dotajam loka spriegumam.

9- Barošanas līnijas tehniskie dati:
- **U_1 :** Metināšanas aparāta mainīgais spriegums un frekvence (pieļaujamā novirze ±10%):
- **$I_{1\ max}$:** Maksimāla no barošanas līnijas patērēta strāva.
- **I_{1eff} :** Efektīva barošanas strāva.

10- ⏚ **:** Barošanas līnijas aizsardzībai paredzēto palēninātas darbības drošinātāju rādītāji.
11- Ar drošības noteikumiem saistītie simboli, kuru nozīme ir paskaidrota 1. nodaļā "Vispārīgās drošības prasības loka metināšanai".

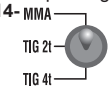
Piezīme: Attēlotajam plāksnītes piemēram ir ilustratīvs raksturs, tas ir izmantots tikai, lai paskaidrotu simbolu un skaitļu nozīmi; jūsu metināšanas aparāta precīzas tehnisko datu vērtības var atrast uz metināšanas aparāta esošas plāksnītes.

3.2 CITI TEHNISKIE DATI
- **METINĀŠANAS APARĀTS: sk. tabulu 1 (TAB.1).**
- **DEGLIS: sk. tabulu 2 (TAB.2).**

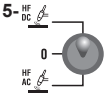
Metināšanas aparāta svars ir norādīts 1. tabulā (TAB.1).

4. METINĀŠANAS APARĀTA APRAKSTS
4.1 VADĪBAS, REGULĒŠANAS UN SAVIENOŠANAS IERĪCES
Modelis ar I_2 max=180A (ZĪM. B)
1- Barošanās vads 2P + (P.E.).
2- Savienotājuzmava gāzes caurules pievienošanai (balona spiediena reduktors – metināšanas aparāts).
3- Pārslēgs: diapazons 1, diapazons 2, izslēgts.
4- Maiņstrāvas/līdzstrāvas (AC/DC) pārslēgs.
- DC līdzstrāva: visiem smagiem metāliem (tērauds, varš, titāns).
- AC maiņstrāva: viegliem metāliem (alumīnijs, magnijs un to sakausējumi).

5- Graduēta skala.
6- Metināšanas strāvas regulēšana.
7- Savienotājuzmava TIG degļa gāzes caurules pievienošanai.
8- Ātrdarbīga pozitīvā ligzda (+/~) metināšanas vada pievienošanai.
9- Ātrdarbīga negatīvā ligzda (-/~) metināšanas vada pievienošanai.
10- Savienotājs degļa pogas pievienošanai.
11- Dzeltena gaismas diode, parasti tā ir izslēgta, kad tā ieslēdzas, tas nozīmē, ka ieslēdzās termiskā aizsardzība: metināšanas aparāta iekšpusē ir sasniegta pārāk liela temperatūra. Metināšanas aparāts paliek ieslēgts, bet tas nepados strāvu, kamēr temperatūra nekļūs normāla. Darbības atsākšana notiek automātiski.
12- Zaļa gaismas diode, norāda uz to, ka metināšanas aparāts ir pieslēgts elektrotīklam un ir gatavs darbam.
13- Papildus gāzes padeves (post gas) ilguma regulēšana.
14- **TIG/MMA režīma pārslēdzējs:**



Darba režīms: TIG 2 POSMU, TIG 4 POSMU un MMA režīms.
15- **TIG režīma pārslēgs:**



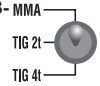
Darba režīms:
- TIG DC ar HF loka aizdedzi un ar automātisko izslēgšanu ar aizdedzināto loku;
- HF izslēgta;
- TIG AC ar nepārtrauktu HF.

Modelis ar I_2 max=250A (ZĪM. C)
1- Barošanās vads 2P + (P.E.).
2- Savienotājuzmava gāzes caurules pievienošanai (balona spiediena reduktors – metināšanas aparāts).
3- Galvenais slēdzis O/OFF - I/ON.
4- Maiņstrāvas/līdzstrāvas (AC/DC) pārslēgs.
- DC līdzstrāva: visiem smagiem metāliem (tērauds, varš, titāns).
- AC maiņstrāva: viegliem metāliem (alumīnijs, magnijs un to sakausējumi).

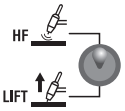
5- Ātrdarbīga pozitīvā ligzda (+/~) metināšanas vada pievienošanai.
6- Ātrdarbīga negatīvā ligzda (-/~) metināšanas vada pievienošanai.
7- Tālvadības pulšu savienotājs:
Ar speciāla 14-kontaktu savienotāja palīdzību, kas atrodas metināšanas aparāta aizmugurē, pie tā var pievienot dažāda tipa tālvadības pultis. Visas ierīces tiek automātiski atpazītas un ar to palīdzību var regulēt šādus parametrus:
- **Tālvadības pults ar vienu potenciometru:**
griežot potenciometra rokturi tiek mainīta pamatstrāva no minimuma līdz maksimumam. Pamatstrāvas regulēšanu var veikt tikai no tālvadības pults.
- **Ar kājām darbināma tālvadības pults:**
strāvas vērtību nosaka pedāļa stāvoklis. Nospiežot pedāli TIG 2T režīmā, tiek nosūtīta mašīnas iedarbināšanas komanda, to var izmantot degļa pogas vietā.
- **Tālvadības pults ar diviem potenciometriem:**
pirmais potenciometrs regulē pamatstrāvu. Otrais potenciometrs regulē kādu citu parametru, atbilstoši ieslēgtajam metināšanas režīmam. Pagriežot šo potenciometru tiks attēlots parametrs, kurš tiek mainīts (to vairs nevar regulēt ar paneļa roktura palīdzību). Otrā potenciometra funkcija ir BEIGU LĪKNE, ja ir ieslēgts TIG režīms.
- **TIG-PULSE tālvadības pults:**
ļauj veikt TIG metināšanu ar pulsējošo strāvu, ar iespēju attāli regulēt pamatparametrus: Bāzes strāvas intensitāte, impulsa strāvas intensitāte, strāvas impulsa ilgums, strāvas impulsu periods. Šī metode ļauj labāk regulēt siltuma pieplūdi, tādējādi, kļūst iespējams metināt materiālus ar nelielu biezumu vai tādus, uz kuriem siltuma iedarbības rezultātā var rasties plaisas; turklāt, tā ļauj metināt dažāda biezuma materiālus vai materiālus no dažāda tipa tērauda, piemēram, nerūsošā un mazleģēta.

8- Savienotājuzmava TIG degļa gāzes caurules pievienošanai.
9- Savienotājs degļa pogas pievienošanai.
10- Zaļa gaismas diode, kas norāda uz izejas spriegumu.
11- Dzeltena gaismas diode: parasti tā ir izslēgta, kad tā ieslēdzas, tas nozīmē, ka metināšanas aparāts ir bloķēts vienas no sekojošas aizsargierīces ieslēgšanās rezultātā:
- Termiskā aizsardzība: metināšanas aparāta iekšpusē ir sasniegta pārāk liela temperatūra. Metināšanas aparāts paliek ieslēgts, bet tas nepados strāvu, kamēr temperatūra nekļūs normāla. Darbības atsākšana notiek automātiski.
- Aizsardzība pret īssavienojumu: ja īssavienojums ilgst vairāk par 1,5 sekundi (elektroda pielipšana), metināšanas aparāts tiek bloķēts.

Darbības atsākšana notiek automātiski.
Uz displeja var parādīties šādi ziņojumi:
"°C" metināšanas aparāta pārkaršanas dēļ ieslēdzās viens no drošības termostatiem.
12- Burtciparu displejs.
13- **TIG/MMA režīma pārslēgs:**



Darba režīms: TIG 2 POSMU, TIG 4 POSMU un MMA režīms.
14- **TIG režīma pārslēgs:**

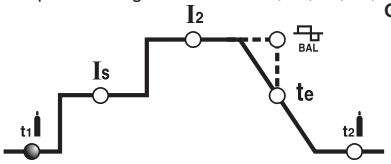


Darba režīms:

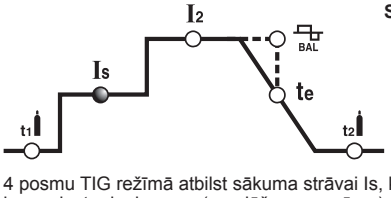
TIG DC: HF loka aizdedze ar automātisko izslēgšanu ar aizdedzināto loku.
TIG AC ar nepārtrauktu HF

TIG DC: LIFT loka aizdedze,
TIG AC nav iespējama. Uz displeja parādās „Err HF".
15- **KODĒTĀJS**

Poga un kodētājs metināšanas parametru izvēlei un iestatīšanai, kuru stāvoklis tiek parādīts ar gaismas diožu 16, 17, 18, 19, 20, 21 palīdzību.
16- **GĀZES PRIEKŠPADEVE**

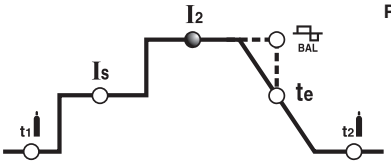


TIG režīmā atbilst gāzes iepriekšējas padeves "PRE-GAS" ilgumam sekundēs. Uzlabo metināšanas sākšanu.
17- **SĀKUMA STRĀVA**



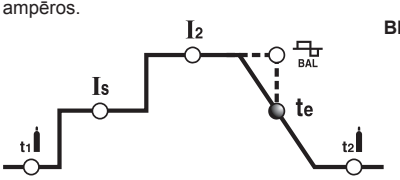
4 posmu TIG režīmā atbilst sākuma strāvai Is, kura tiek uzturēta visu laiku, kamēr ir nospiesta degļa poga (regulēšana ampēros).

18- **PAMATSTRĀVA**



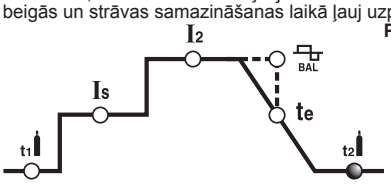
TIG AC/DC, MMA režīmos atbilst izejas strāvai I_2 . Šis parametrs ir norādīts ampēros.

19- **BEIGU LĪKNE**



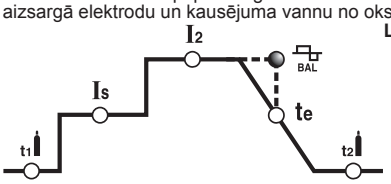
TIG AC/DC režīmā ļauj regulēt metināšanas strāvas BEIGU LĪKNI pēc degļa pogas atlaišanas; šī rimšanas līkne ļauj izvairīties no krāteru veidošanās metināšanas beigās un strāvas samazināšanas laikā ļauj uzpildīt šuvi ar lodalvu.

20- **PAPILDUS GĀZES PADEVE**



TIG režīmā atbilst papildus gāzes "POSTGAS" padeves ilgumam sekundēs, aizsargā elektrodu un kausējuma vannu no oksidēšanas.

21- **LĪDZSVARS**



Turklāt, TIG AC režīmā šis parametrs norāda attiecību (procentos) starp laiku, kuru strāvas polaritāte ir pozitīva un tiek padota no EN- (negatīva elektroda) un kopējo maiņstrāvas periodu. Jo lielāka ir EN- vērtība, jo dziļāka ir metināšanas šuve (regulēšana procentos %) **(TAB. 5)**.

5. UZSTĀDĪŠANA

UZMANĪBU! UZSTĀDOT METINĀŠANAS APARĀTU UN VEICOT ELEKTRISKOS SAVIENOJUMUS METINĀŠANAS APARĀTAM IR JĀBŪT PILNĪGI IZSLĒGTAM UN ATSLĒGTAM NO BAROŠANAS TĪKLA.
ELEKTRISKOS SAVIENOJUMUS DRĪKST IZPILDĪT TIKAI PIEREDZĒJUŠAIS VAI KVALIFICĒTS PERSONĀLS.

5.1 APRĪKOJUMS (ZĪM. D)

Izņemiet metināšanas aparātu no iepakojuma, samontējiet iepakojumā esošās atsevišķas daļas.

5.1.1 Atpakaļgaitas vada-turētāja montāža (ZĪM. E)

5.1.2 Metināšanas vada-elektrodu turētāja montāža (ZĪM. F) (MMA lietošana)

5.1.3 Metināšanas aparāta pacelšanas noteikumi

Modelis ar I_2 max=180A
Nav aprīkots ar pacelšanas sistēmām.

Modelis ar I_2 max=250A
Aparāta pacelšana jāveic saskaņā ar **zīm. G** norādījumiem. Tas attiecas gan uz aparāta pirmo uzstādīšanu, gan uz visu tā kalpošanas laiku.

5.2 METINĀŠANAS APARĀTA NOVIETOŠANA

Izvēlieties metināšanas aparāta uzstādīšanas vietu tā, lai uz tās nebūtu šķēršļu blakus dzesēšanas gaisa ieplūdes un izplūdes caurumam (piespiedcirkulācija tiek nodrošināta ar ventilatora palīdzību, ja tas ir uzstādīts); turklāt, pārliecinieties, ka netiek iesūktas elektrību vadošie putekļi, korodējoši tvaiki, mitrums utt.
Atstājiet apkārt metināšanas aparātam vismaz 250mm platu brīvu zonu.

UZMANĪBU! Novietojiet metināšanas aparātu uz plakanas virsmas, kura atbilst aparāta svaram, lai nepieļautu tā apgāšanos vai spontānu kustību, kas var būt ļoti bīstami.

5.3 PIESLĒGŠANA PIE TĪKLA

- Pirms jebkāda elektriskā pieslēguma veikšanas pārbaudiet, vai dati uz metināšanas aparāta plāksnītes atbilst uzstādīšanas vietā pieejamo tīklu spriegumam un frekvencei.
- Metināšanas aparātu drīkst pieslēgt tikai pie tādas barošanas sistēmas, kurai neitrālais vads ir iezemēts.
- Lai nodrošinātu aizsardzību pret netiešo kontaktu izmantojiet šādu tipu diferenciālos slēdžus:
  - Tips A ( ) vienfāzes mašīnām;
  - Tips B ( ) trīsfāžu mašīnām.
- Lai apmierinātu normas EN 61000-3-11 (Flicker) prasības metināšanas aparātu tiek rekomendēts pieslēgt pie tādām barošanas tīkla savienošanas vietām, kuru impedance ir mazākā par Zmax = 0.25ohm.
- Metināšanas aparāts neatbilst normas IEC/EN 61000-3-12 prasībām. Pievienojot metināšanas aparātu pie nerūpnieciskā barošanas tīkla, montētāja vai lietotāja pienākums ir pārbaudīt, vai aparātu var pie tā pievienot (nepieciešamības gadījumā sazinieties ar sadales tīkla pārstāvi).

5.3.1 Rozete un kontaktdakša

Savienojiet barošanas kabeli ar standarta kontaktdakšu (2F + Z (230V)), (3F + Z (400V)) ar atbilstošajiem rādītājiem un sagatavojiet vienu barošanas tīklam pievienotu un ar drošinātāju vai automātisko slēdzi aprīkotu rozeti; atbilstošajam iezemēšanas pieslēgam jābūt pieslēgtam pie barošanas līnijas zemējuma vada (dzelteni-zaļš). Tabulā **(TAB.1)** ir norādītas palēninātas darbības drošinātāju rekomendējamas vērtības Ampēros, kuras ir izvēlētas saskaņā ar metināšanas aparāta emitētu maksimālo nominālo strāvu un barošanas tīkla nominālo spriegumu.

UZMANĪBU! Augstāk aprakstīto noteikumu neievērošana būtiski samazinās ražotāja uzstādītās drošības sistēmas (klase I) efektivitāti, līdz ar ko būtiski pieaugs riska pakāpe personālam (piemēram, elektrošoka risks) un mantai (piemēram, ugunsgrēka risks).

5.4 METINĀŠANAS KONTŪRA SAVIENOJUMI

UZMANĪBU! PIRMS SEKOJOŠO SAVIENOJUMU VEIKŠANAS PĀRLIECINIETIES, KA METINĀŠANAS APARĀTS IR IZSLĒGTS UN ATSLĒGTS NO BAROŠANAS TĪKLA.
Tabulā **(TAB. 1)** ir norādītas metināšanas vadu šķērsgriezuma rekomendējamas vērtības (mm^2), kuras ir izvēlētas saskaņā ar metināšanas mašīnas emitētu maksimālo strāvu.

5.4.1 TIG metināšana

Degļa pievienošana
- Iespraudiet strāvu vadošo vadu atbilstošajā ātrdarbīgajā spailē (-/~). Pievienojiet trīs polu savienotāju (degļa poga) atbilstošajā ligzdā. Pievienojiet degļa gāzes cauruli atbilstošajai savienotājuzmavai.

Metināšanas strāvas atgriešanas vada pievienošana
- Šis vads tiek savienots ar apstrādājamo detaļu vai ar metāla stendu, uz kura tā ir novietota, tik tuvu veicamajam savienojumam, cik vien iespējams.
  Šis vads ir jāsavieno ar spaili, kura ir apzīmēta ar simbolu (+/~).

Savienojums ar gāzes balonu
- Pieskrūvējiet spiediena reduktoru pie gāzes balona vārsta, izmantojot atbilstošu reduktoru, kas tiek piegādāts kā papildierīce.
- Savienojiet gāzes ieplūdes cauruli ar reduktoru un nobloķējiet uz aprīkojuma esošo spaili.
- Pirms balona vārpstas atvēršanas atskrūvējiet spiediena reduktora regulēšanas uzgriezni.
- Atvērt balonu un noregulēt gāzes plūsmu (litri minūtē) atbilstoši aptuveniem ekspluatācijas datiem, sk. tabulu (TAB. 4); ja nepieciešams, gāzes plūsmu var noregulēt metināšanas laikā ar spiediena reduktora roktura palīdzību. Pārbaudiet cauruļu un savienojumu hermētiskumu.
  UZMANĪBU! Pēc darba pabeigšanas vienmēr aizveriet aizsarggāzes balona vārstu.

5.4.2 MMA metināšana

Gandrīz visi segtie elektrodi tiek pievienoti ģeneratora pozitīvajam polam (+), izņemot elektrodus ar skābes segumu, kuri tiek pievienoti negatīvajam polam (-).

Metināšanas vada-elektrodu turētāja savienojums
Uzstādiet uz pieslēga speciālu spaili, kura tiek izmantota elektroda slēptās daļas bloķēšanai.
Šis vads ir jāsavieno ar spaili, kura ir apzīmēta ar simbolu (+).

Metināšanas strāvas atgriešanas vada savienojums
Šis vads tiek savienots ar apstrādājamo detaļu vai ar metāla stendu, uz kura tā ir novietota, tik tuvu apstrādājamai vietai, cik vien iespējams.
Šis vads ir jāsavieno ar spaili, kura ir apzīmēta ar simbolu (-).

Rekomendācijas:
- Līdz galam pieskrūvējiet metināšanas vadu savienotājdetaļas ātras savienošanas ligzdās (ja tādas ir), lai garantētu nevainojamu elektrisko kontaktu; pretējā gadījumā šie savienojumi pārkarst, paaugstinās to nodiluma ātrums un samazinās to efektivitāte.
- Izmantojiet pēc iespējas īsākus metināšanas vadus.
- Neizmantojiet metāla konstrukcijas, kuras nav apstrādājamās detaļas sastāvdaļa, lai aizvietotu metināšanas strāvas atgriešanas vadu; tas var būt bīstami un tas rezultātā metināšanas kvalitāte var kļūt nepieņemami zema.

6. METINĀŠANA: DARBA PROCEDŪRAS APRAKSTS

6.1 TIG METINĀŠANA

TIG metināšana ir metināšanas metode, kas izmanto elektriskā loka ģenerētu siltumu, kas tiek aizdedzināts un saglabāts starp nekustošu (volframa) elektrodu un metināmo detaļu. Volframa elektrods ir izvietots deglī, kas paredzēts metināšanas strāvas vadīšanai, elektroda un metināšanas vannas aizsardzībai no atmosfēras oksidēšanas ar inertās gāzes plūsmas palīdzību (parasti tiek izmantots argons: Ar 99,5%), kas iziet no keramiskas sprauslas **(ZĪM. H)**.
Lai sasniegtu labus metināšanas rezultātus ir jāizmanto elektrods ar pareizo diametru un pareizo strāvas vērtību, sk. tabulu **(TAB. 4)**.
Normāls elektroda izvirzījums no keramiskas sprauslas ir 2-3mm un tas var sasniegt 8mm, veicot metināšanu zem leņķa.
Metināšana notiek pateicoties savienotājdetaļas apmalu kausēšanai. Atbilstoši sagatavotajām maza biezuma detaļām (līdz apmēram 1 mm) nav vajadzīga lode **(ZĪM. I).**
Lielāka biezuma detaļām ir nepieciešamas stieples ar tādu pašu sastāvu kā bāzes materiālam un ar piemērotu diametru, kā arī ar atbilstoši sagatavotām apmalēm **(ZĪM. L).** Lai sasniegtu labu metināšanas rezultātu ir jānodrošina, lai metināmas detaļas būtu rūpīgi notīrītas un uz tām nebūtu rūsas, eļļas, smērvielu, šķīdinātāju un citu traipu.

6.1.1 HF un LIFT loka aizdedzināšana

HF loka aizdedzināšana
Elektriskā loka aizdedzināšanas laikā volframa elektrods nepieskaras metināmai detaļai, aizdedzināšana notiek pateicoties augstfrekvences ierīces ģenerētai dzirkstelei.
Pateicoties šādai aizdedzināšanas metodei metināšanas vannā nenonāk volframa piemaisījumi, kā arī elektrods netiek bojāts un jebkādā metināšanas pozīcijā tiek nodrošināta vienkārša aizdedzināšana.
Darba procedūra:
Nospiest degļa pogu un pietuvināt pie detaļas elektroda galu (2 - 3 mm), uzgaidiet kad augstfrekvences ierīce HF aizdedzinās loku un, kamēr loks ir aizdedzināts, izveidojiet uz detaļas kausējuma vannu un turpiniet metināt gar savienojumam.
Gadījumā, ja loka aizdedzināšanas laikā rodas grūtības, neskatoties uz to, ka tika pārbaudīta gāzes klātbūtne un ir redzamas HF augstfrekvences izlādes, neturpiniet veikt šo procedūru, lai nepakļautu elektrodu HF augstfrekvences izlāžu iedarbībai, un pārbaudiet elektroda gala virsmas integritāti un formu, nepieciešamības gadījumā apstrādājot to uz abrazīvas ripas.

LIFT loka aizdedzināšana (Modelis ar I_2 max=250A)
Elektriskā loka aizdedzināšanas notiek attālinot volframa elektrodu no metināmās detaļas. Šāds aizdedzināšanas veids ļauj samazināt elektrisko izstarojumu radītos traucējumus un samazina līdz minimumam volframa piemaisījumus un elektroda nodilumu.
Darba procedūra:
Pieslejiet elektroda galu pie detaļas un viegli piespiediet. Nospiediet līdz galam degļa

pogu un paceliet elektrodu uz 2-3mm augstumu pēc nelielas aizkaves, rezultātā tiks aizdedzināts loks. Sākumā metināšanas aparāts emitē I_{BASE} strāvu, pēc brīža tiek emitēta uzstādītā metināšanas strāva. Cikla beigās strāva pazūd saskaņā ar uzstādīto rimšanas līkni.

6.1.2 Līdzstrāvas TIG DC metināšana
TIG DC līdzstrāvas metināšana ir piemērota visiem mazleģēta vai augstleģēta oglekļa tērauda tipiem, kā arī smagajiem metāliem, varam, niķelim, titānam un to sakausējumiem.
TIG DC līdzstrāvas metināšanas laikā, kad elektrods ir pievienots pie negatīvā pola (-), parasti tiek izmantots elektrods ar 2% torija (sarkana svītra) vai elektrods ar 2% cērija (pelēka svītra).
Volframa elektrods ir aksiāli jāuzasina ar abrazīvas ripas palīdzību, skatiet **ZĪM. M**, nodrošinot, lai tas gals būtu pilnīgi koncentrisks, lai izvairītos no loka novirzes. Ir svarīgi slīpēt elektrodu gareniski tā virsmai. Šī operācija ir periodiski jāatkārto, tās biežums ir atkarīgs no lietošanas veida un no elektroda nodiluma, kā arī tā jāveic, kad elektrods kļūst netīrs, uz tā izveidojas oksīds vai ja elektrods tika nepareizi izmantots.
TIG DC režīmā ir iespējama funkcionēšana 2 posmu (2T) vai 4 posmu (4T) režīmā.

6.1.3 Maiņstrāvas TIG AC metināšana
Šis metināšanas tips ļauj metināt tādus metālus kā alumīnijs un magnēzijs, uz kuru virsmām izveidojas aizsargājošs un izolējošs oksīds. Invertējot metināšanas strāvas polaritāti tiek panākta oksīda virsējā slāņa "plīšana", pateicoties mehānismam, ko sauc par "jonu smilšstrūklošanu". Volframa elektroda spriegums pamīšus ir pozitīvs (EP) un negatīvs (EN). EP posma gaitā oksīds tiek noņemts no virsmas ("tīrīšana" vai "kodināšana"), ļaujot izveidot vannu. EN posma gaitā notiek maksimālā siltuma pieplūde detaļai, kas ļauj metināt.
Modelis ar I_2 max=250A: Ir iespējams mainīt AC maiņstrāvas režīma līdzsvaru, kas ļauj samazināt EP strāvas laiku līdz minimumam, nodrošinot ātrāku metināšanu.
Lielākas līdzsvara vērtības nodrošina ātrāku metināšanu, lielāku penetrāciju, koncentrētāku loku, šaurāku metināšanas vannu un ierobežotu elektroda uzsildīšanu. Mazākas vērtības nodrošina tīrāku detaļu. Pārāk zemas līdzsvara vērtības izmantošana izraisa loka un dezoksidētas daļas paplašināšanos, elektroda pārkarsēšanu ar turpmāku sfēras izveidošanos uz tā gala, kas sarežģī aizdedzi un sabojā loka vērsumu. Pārāk augstas līdzsvara vērtības izmantošana izraisa "netīru" metināšanas vannu ar tumšiem piemaisījumiem.
Tabulā **(TAB. 5)** ir rezumētas AC maiņstrāvas metināšanas parametru mainīšanas sekas.
TIG AC režīmā ir iespējama funkcionēšana 2 posmu (2T) vai 4 posmu (4T) režīmā.
Turklāt, ir jāievēro norādījumi, kuri attiecas uz metināšanas metodi.
Tabulā **(TAB. 4)** ir norādīti aptuveni dati alumīnija metināšanai; piemērotākais elektrods ir tīra volframa elektrods (zaļa svītra).

6.1.4 Darba procedūra
- Noregulējiet metināšanas strāvu uz vēlamo vērtību ar roktura palīdzību; nepieciešamības gadījumā metināšanas laikā noregulējiet reālu nepieciešamu siltuma pieplūdi.
- Nospiediet degļa pogu, lai pārbaudītu, vai gāze pareizi izplūst no degļa; nepieciešamības gadījumā kalibrējiet GĀZES PRIEKŠPADEVES (tikai modelim ar I_2 max=250A) un PAPILDUS GĀZES PADEVES ilgumu: šie ilgumi tiek regulēti atbilstoši darba apstākļiem; it īpaši, papildus gāzes padevei jābūt tādai, lai pēc metināšanas ļautu elektrodam un vannai atdzist bez nonākšanas saskarē ar atmosfēru (oksidēšana un piesārņošana).

TIG režīms ar 2T secību:
- Nospiediet līdz galam degļa pogu (P.T.), aizdedziniet loku un uzturiet 2-3mm attālumu līdz detaļai.
- Lai pārtrauktu metināšanu, atlaidiet degļa pogu, rezultātā strāvas padeve tiks pakāpeniski pārtraukta (ja ir ieslēgta BEIGU LĪKNES funkcija - tikai modelim ar I_2 max=250A), vai loks tiks nekavējoties izslēgts un tiks uzsākta papildus gāzes padeve.

TIG režīms ar 4T secību (modelis ar I_2 max=180A):
- Pēc pirmās pogas nospiešanas tiek aizdedzināts loks ar metināšanas strāvu. Šī vērtība tiek uzturēta arī pēc pogas atlaišanas. Pēc atkārtotas pogas nospiešanas un atlaišanas, metināšanas cikls tiek izbeigts un tiek uzsākts PAPILDUS GĀZES padeves posms.

TIG režīms ar 4T secību (modelis ar I_2 max=250A):
- Pēc pirmās pogas nospiešanas tiek aizdedzināts loks ar I_{Start} strāvu. Atlaižot pogu strāva palielinās līdz metināšanas strāvai; šī vērtība tiek uzturēta arī pēc pogas atlaišanas. Pēc atkārtotas pogas nospiešanas strāva samazinās saskaņā ar BEIGU LĪKNES funkciju līdz I_{min} strāvai. Šī strāva saglabājas līdz pogas atlaišanai, kas izbeidz metināšanas ciklu un uzsāk PAPILDUS GĀZES padeves posmu. Ja poga tiek atlaista BEIGU LĪKNES funkcijas darbības laikā, metināšanas cikls tiek nekavējoties pārtraukts un sākas PAPILDUS GĀZES padeves posms.

6.2 MMA METINĀŠANA
- Ir obligāti jāievēro elektrodu ražotāja noradījumi par pareizu elektroda polaritāti un optimālu metināšanas strāvu (parasti šos noradījumus var atrast uz elektrodu iepakojuma).
- Metināšanas strāva ir atkarīga no izmantojama elektroda diametra un no savienojuma tipa, kurš ir jāizpilda; zemāk ir informācija par izmantojamo strāvu dažāda diametra elektrodiem:

Elektroda Ø (mm)	Metināšanas strāva (A)		
	min.		maks.
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200
5	150	-	250

- Ņemiet vērā, ka vienāda diametra elektrodiem paaugstināta strāva tiek izmantota horizontālai metināšanai, bet vertikālai metināšanai un metināšanai virs metinātājam izmanto zemāku strāvu.
- Metināta savienojuma mehāniskais raksturojums ir atkarīgs ne tikai no izvēlētas strāvas intensitātes, bet arī no citiem metināšanas parametriem, tādiem kā loka garums, metināšanas ātrums un izvietojums, elektrodu diametrs un kvalitāte (elektrodus nedrīkst glabāt mitrās telpās, tie ir jāglabā atbilstošajos iepakojumos vai konteineros).

6.2.1 Darba procedūra
- Turot masku SEJAS PRIEKŠĀ, paberziet metināmo detaļu ar elektroda galu it kā jūs vēlētos aizdedzināt sērkociņu; tas ir vispareizākais veids kā var dabūt loku.
  UZMANĪBU: NEDAUZIET elektrodu pret metināmo priekšmetu; pastāv risks, ka segums var sabojāties, līdz ar ko būs grūti dabūt loku.
- Pēc loka dabūšanas cenšaties turēt elektrodu noteiktā attālumā no konstrukcijas, kas ir vienāds ar izmantojama elektroda diametru un metināšanas laikā mēģiniet saglabāt šo distanci nemainīgu; atcerieties, ka elektroda slīpumam uz tās kustības pusi jābūt vienādam ar apmēram 20-30 grādiem.
- Metinātas šuves beigās pārvietojiet elektroda galu mazliet atpakaļ, pretēji tā kustības virzienam, lai tas būtu virs loka krātera, lai to uzpildītu, pēc tam ātri paceliet elektrodu no kausējuma vannas, lai pārtrauktu loku **(METINĀTAS ŠUVES IZSKATS - ZĪM. N).**

7. TEHNISKĀ APKOPE

UZMANĪBU! PIRMS TEHNISKAS APKOPES VEIKŠANAS PĀRLIECINIETIES, KA METINĀŠANAS APARĀTS IR IZSLĒGTS UN ATSLĒGTS NO BAROŠANAS TĪKLA.

7.1 PARASTA TEHNISKĀ APKOPE
PARASTO TEHNISKO APKOPI VAR VEIKT OPERATORS.

7.1.1 DEGĻA TEHNISKĀ APKOPE
- Neatbalstiet degli un tā vadu pret karstām daļām; tas var izraisīt izolācijas materiāla kausēšanu, līdz ar ko deglis ātri izies no ierindas.
- Periodiski pārbaudiet cauruļu un gāzes savienojumu hermētiskumu.
- Labi savienojiet elektroda turētāju un kalibrētu gāzes smidzinātāju ar elektrodu, kura diametrs tika izvēlēts tā, lai izvairītos no pārkarsēšanas, gāzes sliktas izsmidzināšanas, kas var kļūt par iemeslu ierīces sliktai darbībai.
- Pirms katras izmantošanas reizes pārbaudiet degļa uzgaļa nodiluma pakāpi un montāžas pareizību: sprausla, elektrods, elektroda turētājs, gāzes smidzinātājs.

7.2 ĀRKĀRTĒJĀ TEHNISKĀ APKOPE
ĀRKĀRTĒJO TEHNISKO APKOPI VAR VEIKT TIKAI PIEREDZĒJUŠAIS VAI KVALIFICĒTS PERSONĀLS, KURAM IR ZINĀŠANAS ELEKTROMEHĀNIKAS JOMĀ.

UZMANĪBU! PIRMS METINĀŠANAS APARĀTA PANEĻU NOŅEMŠANAS UN TUVOŠANOS IEKŠĒJAI DAĻAI PĀRLIECINIETIES, KA METINĀŠANAS APARĀTS IR IZSLĒGTS UN ATSLĒGTS NO BAROŠANAS TĪKLA.
Veicot pārbaudes kad metināšanas aparāta iekšējas daļas atrodas zem sprieguma var iegūt smagu elektrošoku pieskaroties pie zem spriegojuma esošajām detaļām un/vai var ievainoties, pieskaroties pie kustīgām daļām.
- Periodiski, biežums ir atkarīgs no ekspluatācijas režīma un apkārtējas vides piesārņojuma, pārbaudiet metināšanas aparāta iekšējo daļu un notīriet uz elektroniskajām platēm esošos putekļus ar ļoti mīkstas birstes un piemērotu šķīdinātāju palīdzību.
- Laiku pa laikam pārbaudiet, vai elektriskie savienojumi ir labi pieskrūvēti, un ka uz vadu izolācijas nav bojājumu.
- Kad visas augstāk aprakstītas operācijas ir paveiktas, uzstādiet metināšanas aparāta paneļus atpakaļ un pieskrūvējiet līdz galam fiksācijas skrūves.
- Ir kategoriski aizliegts veikt metināšanas operācijas, kad metināšanas aparāts atrodas atvērtā stāvoklī.

8. IESPĒJAMO PROBLĒMU RISINĀŠANA
GADĪJUMĀ JA METINĀŠANAS APARĀTA DARBĪBA IR NEAPMIERINOŠA, PIRMS PAMATĪGĀKU PĀRBAUŽU VEIKŠANAS UN PIRMS GRIEZTIES TEHNISKĀS APKOPES CENTRĀ, PĀRBAUDIET SEKOJOŠO:
- Pārbaudiet, ka ar potenciometra ar graduēto Ampēra skalu palīdzību noregulēta metināšanas strāva atbilst izmantojama elektroda diametram un tipam.
- Kad galvenais slēdzis ir pozīcijā "ON" jāiedegas attiecīgai lampiņai; ja tas nenotiek, problēma parasti ir barošanas līnijā (vadi, rozete un/vai kontaktdakša, drošinātāji utt.).
- Pārliecinieties, ka nav ieslēgta dzeltena gaismas diode, kas norāda uz to, ka ieslēdzās termiskā aizsargierīce.
- Pārliecinieties, ka tiek ņemta vērā atskaite par nominālo emitētspēju; gadījumā, ja ir iedarbojusies termostatiskā aizsardzība uzgaidiet, kamēr mašīna pati atdzisīs, pārbaudiet ventilatora darbderīgumu.
- Pārbaudiet, vai metināšanas kontūra savienojumi ir izpildīti pareizi, it īpaši, ka strāvas atgriešanas vada spaile ir labi piestiprināta pie metināmās daļas, un ka starp tām nav izolējošo materiālu (piemēram, krāsas).
- Pārbaudiet, vai tiek izmantota pareiza aizsarggāze (99,5% Argons), un ka tā tiek izmantota pareizā daudzumā.

БЪЛГАРСКИ

СЪДЪРЖАНИЕ

стр.

1. ОБЩИ ПРАВИЛА ЗА БЕЗОПАСНОСТ ПРИ ДЪГОВО ЗАВАРЯВАНЕ 93
2. УВОД И ОБЩО ОПИСАНИЕ 94
2.1 УВОД 94
2.2 АКСЕСОАРИ КЪМ СЕРИЯТА 94
2.3 АКСЕСОАРИ ПО ЗАЯВКА 94
3. ТЕХНИЧЕСКИ ДАННИ 94
3.1 ТАБЕЛА С ДАННИ 94
3.2 ДРУГИ ТЕХНИЧЕСКИ ДАННИ 94
4. ОПИСАНИЕ НА ЕЛЕКТРОЖЕНА 94
4.1 УРЕДИ ЗА КОНТРОЛ, РЕГУЛИРАНЕ И СВЪРЗВАНЕ 94
5. ИНСТАЛИРАНЕ 95
5.1 ИНСТАЛИРАНЕ 95
5.1.1 Съединяване на изходен кабел - щипка 95
5.1.2 Свързване на заваръчния кабел – ръкохватка на електрода (употреба MMA) 95
5.1.3 Начини за повдигане на заваръчния апарат 95
5.2 МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ НА ЕЛЕКТРОЖЕНА 95
5.3 СВЪРЗВАНЕ С МРЕЖАТА 95
5.3.1 Вилка и контакт за включване 95
5.4 СВЪРЗВАНЕ НА ЗАВАРЪЧНАТА СИСТЕМА 95

стр.

5.4.1 Заваряване ВИГ(TIG) 95
5.4.2 Заваряване MMA 96
6. ЗАВАРЯВАНЕ: ОПИСАНИЕ НА ПРОЦЕДУРАТА 96
6.1 TIG (ВИГ) ЗАВАРЯВАНЕ 96
6.1.1 Запалване HF и LIFT 96
6.1.2 Заваряване ВИГ(TIG) DC 96
6.1.2 Заваряване ВИГ(TIG) AC 96
6.1.4 Изпълнение 96
6.2 ЗАВАРЯВАНЕ MMA 96
6.2.1 Изпълнение 96
7. ПОДДРЪЖКА 97
7.1 ОБИКНОВЕННА ПОДДРЪЖКА 97
7.1.1 ПОДДРЪЖКА НА ГОРЕЛКАТА 97
7.2 ИЗВЪНРЕДНИ ОПЕРАЦИИ ПО ПОДДРЪЖКА 97
8. ОТКРИВАНЕ НА ПОВРЕДИ 97

ЗАВАРЪЧНИ АПАРАТИ ЗА ЗАВАРЯВАНЕ TIG (ВИГ) И MMA, ПРЕДНАЗНАЧЕНИ ЗА ПРОМИШЛЕНА И ПРОФЕСИОНАЛНА УПОТРЕБА.

Забележка: В текста, който следва, ще бъде използван термина "електрожен".

1. ОБЩИ ПРАВИЛА ЗА БЕЗОПАСНОСТ ПРИ ДЪГОВО ЗАВАРЯВАНЕ.

Електроженистът трябва да бъде достатъчно осведомен за безопасната употреба на електрожена и информиран за евентуалните рискове, свързани с методите на дъгово заваряване, както и със съответните мерки за безопасност и действие в критични ситуации.

(Да се направи справка, също така и с " Техническа спецификa IEC или CLC/TS 62081": ИНСТАЛАЦИЯ И ПОЛЗВАНЕ НА АПАРАТУРА ЗА ДЪГОВО ЗАВАРЯВАНЕ).

- **Избягвайте директен контакт със заваръчната система; напрежението при празен ход, създавано от генератора, може да бъде опасно при някои обстоятелства.**
- **Свързването на заваръчните кабели, операциите за контрол и ремонт, трябва да се извършват само при изгасен и изключен от електрическата мрежа електрожен.**
- **Изгасете електрожена и го изключете от захранващата мрежа, преди да смените захабени части върху горелката.**
- **Електрическата инсталация трябва да бъде направена съгласно действащите норми и действащите закони за предпазване от трудови злополуки.**
- **Електроженът трябва да бъде свързан със захранващата електрическа система с нулев заземен проводник.**
- **Проверете, дали контактът за електрическото захранване е правилно заземен.**
- **Да не се използва електрожена във влажна и мокра среда и повреме на дъжд.**
- **Да не се използват кабели с повредена изолация или разхлабени връзки.**
- **При наличието на единица за охлаждане с течност, операциите по напълване трябва да бъдат извършвани при спрян и изключен от захранващата мрежа заваръчен апарат.**

- **Да не се заварява върху контейнери, съдове или тръбопроводи, които съдържат или са съдържали запалими течни или газообразни вещества.**
- **Да се избягва работа с материали, почистени с разтворители, съдържащи хлор или работа в близост до споменатите вещества.**
- **Да не се заварява върху съдове под налягане.**
- **Да се поставят далеч от работното място, всякакви лесно запалими предмети (например: дърво, хартия, парцали и др.).**
- **Да се подсигури подходящо проветрение или вентилация, които да позволяват отвеждането на пушеците, излизащи от дъгата. Проветряването да става според състава на пушека, концентрацията и престоя в такава среда.**
- **Дръжте бутилката далеч от източници на топлина и слънчеви лъчи (ако се използват такива).**

- **Да се направи подходяща изолация от електричеството, според вида на електрода, обработвания детайл и евентуалните метални части поставени в близост до работното място, на земята.**

  Това нормално се постига чрез защитните заваръчни ръкавици, обувки, заваръчен шлем и маска и предназначеното за тази цел облекло, както пътека или изолационно килимче.
- **Винаги да се предпазват очите чрез специалните затъмнени стъкла, монтирани върху заваръчните маски или шлемове.**

  Да се използва и съответното незапалимо облекло, което възпрепятства и прякото излагане на кожата на ултравиолетовите и инфрачервените лъчи, които се получават от дъгата. Предпазни мерки трябва да се вземат и за лица, които се намират в близост до дъгата, това става чрез екрани или неотразяващи завеси.

- **Преминаването на заваръчен ток предизвиква появата на електромагнитни полета (EMF), които са локализирани около заваръчната система.**

Електромагнитните полета могат да взаимодействат с някои медицински апаратури (напр. пейс-мейкъри, респиратори, метални протези и т.н.).
Трябва да се вземат нужните предпазни мерки за притежателите на такива апарати. Например да се забрани достъпът до зоната, където се използва заваръчният апарат.
Този заваръчен апарат отговаря на изискванията на техническите стандарти за продукт, който се използва единствено в промишлена среда и с професионални цели. Не се гарантира съответствие с основните базови граници на експозиция на хора на електромагнитни полета в домашна среда.

Операторът трябва да използва следните процедури, така че да се намали експозицията на електромагнитни полета:
- **Фиксирайте заедно, колкото може по-близо двата заваръчни кабела.**
- **Стремете се главата и тялото да бъдат възможно по-далече от заваръчната система.**
- **Не увивайте никога около тялото заваръчните кабели.**
- **Да не се застава вътре в заваръчна система, за да се заварява. Двата кабела да се държат от една и съща страна на тялото.**
- **Свържете изходния кабел на заваръчния ток към детайла за заваряване, възможно най-близо до обработваното съединение.**
- **Не заварявайте близо до заваръчния апарат, седнали и облегнати на него (минимално разстояние: 50cm).**
- **Не оставяйте феромагнитни предмети в близост до заваръчната система.**
- **Минимално разстояние d= 20cm (ФИГ. O).**

- **Апаратура от клас A:**

Този заваръчен апарат отговаря на изискванията на техническите стандарти за продукт, който се използва в единствено в промишлена среда и с професионални цели. Не се гарантира неговото съответствие с електромагнитната съвместимост в жилищни сгради и на тези, които са свързани директно към захранваща мрежа с ниско напрежение, която захранва жилищните сгради.

ДОПЪЛНИТЕЛНИ ПРЕДПАЗНИ МЕРКИ

ОПЕРАЦИИТЕ ПРИ ЗАВАРЯВАНЕ:

- **В среда с висок риск от токов удар;**
- **В ограничени пространства;**
- **При наличието на запалими материали или експлозиви.**

ТРЯБВА предварително да бъдат преценени рисковете от "Отговорно експертно лице" и заваряването да се извършва в присъствието на подготвени за действие в критични ситуации специалисти.

ТРЯБВА да бъдат приложени защитните технически средства, описани в 5.10; A.7; A.9 в "Техническа спецификация IEC или CLC/TS 62081".

- **ТРЯБВА да бъде забранено заваряването на работник над земята, повдигането над земята и заваряването може да бъде извършвано чрез специална осигурителна платформа.**
- **НАПРЕЖЕНИЕ МЕЖДУ РЪКОХВАТКИТЕ ЗА ЕЛЕКТРОДИ ИЛИ ГОРЕЛКИТЕ: при работа с няколко електрожена върху един и същи детайл или върху части от детайли , електрически съединени помежду си, може да възникне опасно натрупване на напрежение между две ръкохватки за електроди или горелки и то може двойно да надхвърли допустимите норми.**
- **Необходимо е в такъв случай координатор експерт да извърши замервания с подходящи апарати, за да определи наличието на съществуващ риск и да предприеме съответните мерки за безопасност, както е указано в точка 5.9 на " Техническа спецификация IEC или CLC/TS 62081".**

ДРУГИ РИСКОВЕ

-

ПРЕОБРЪЩАНЕ:поставетезаваръчниятапаратвърхухоризонталнаповърхност с необходимата товаропоносимост; в противен случай (например: наклонени и неравни подове и т.н....) съществува опасност от преобръщане.

- НЕХАРАКТЕРНА УПОТРЕБА: опасно е да се използва заваръчният апарат за всяка обработка, различна от предвидената (напр. размразяване на тръби от водопроводната мрежа).

- ПРЕМЕСТВАНЕ НА ЗАВАРЪЧНИЯ АПАРАТ: осигурявайте винаги съответните подходящи средства, които биха предотвратили внезапното падане на бутилката.

- Забранено е повдигането на заваръчния апарат, ако предварително не са демонтирани бутилката с газ, телоподаващото устройство и всички кабели и тръби за взаимно свързване или за захранване (ако ги има). Единственият позволен начин за повдигане е този, описан в раздел "ИНСТАЛИРАНЕ" на това ръководство.

2. УВОД И ОБЩО ОПИСАНИЕ

2.1 УВОД

Модел с I_2 max=180A

Заваръчен апарат за дъгово заваряване на количка, монофазен, с охлаждане, за заваряване TIG (ВИГ) и MMA с постоянен ток (DC) и променлив ток (AC). Оборудван с генератор HF (високо честотен) за запалване във TIG (ВИГ) без контакт. С възможност за използване с различни видове материали като стомана, неръждаема стомана, мед титан, алуминий, магнезий и т.н.

Модел с I_2 max=250A

Заваръчен апарат за дъгово заваряване на количка, монофазен, с охлаждане и електронен контрол с тиристори за заваряване TIG (ВИГ) и MMA с постоянен ток (DC) и променлив ток (AC). Оборудван с генератор HF (високо честотен) за запалване във TIG (ВИГ) без контакт. С възможност за използване с различни видове материали като стомана, неръждаема стомана, мед титан, алуминий, магнезий и т.н.

2.2 АКСЕСОАРИ КЪМ СЕРИЯТА

- Горелка (охлаждана с вода за версия R.A.).
- Изходен кабел, допълнен с щипка маса.
- Кит колелца.
- Адаптер за бутилка АРГОН.
- Редуктор за налягането.
- Група за охлаждане с вода RA (само за версии R.A.).

2.3 АКСЕСОАРИ ПО ЗАЯВКА

Модел с I_2 max=180A

- Кит за заваряване MMA.
- Автоматично затъмняваща се маска: с неподвижен или регулируем филтър.

Модел с I_2 max=250A

- Ръчно дистанционно управление 1 потенциометър.
- Ръчно дистанционно управление 2 потенциометъра.
- Дистанционно управление с педал.
- Дистанционно управление TIG PULSE.
- Кит за заваряване MMA;
- Автоматично затъмняваща се маска: с неподвижен или регулируем филтър;

3. ТЕХНИЧЕСКИ ДАННИ

3.1 ТАБЕЛА С ДАННИ

Основните данни, свързани с употребата и работата на електрожена, са обобщени в табелата с техническите характиристики със следните значения:

Фиг.A

1- Степен на безопасност на структурата.

2- Символ за захранващата линия:

1~: променливо монофазно напрежение;

3~: променливо трифазно напрежение.

3- Символ **S:** показва, че могат да бъдат изпълнени операции по заваряване в среда с висок риск от токов удар (например в голяма близост до големи метални маси).

4- Символ за предвидения метод на заваряване.

5- Символ за вътрешната структура на електрожена.

6- ЕВРОПЕЙСКА норма, на която отговаря безопасността на работа и производството на машини за дъгово заваряване..

7- Регистрационен номер, който служи за индентификация на електрожена (необходим при техническите прегледи, при подмяна на части и установяване на произхода на продукта).

8- Параметри на заваръчната система:

- U_0: максимално напрежение при празен ход.

- I_2/U_2: Ток и отговарящото нормализирано напрежение, които могат да бъдат отделяни от машината при заваряване.

- **X :** Отношение на прекъсване: показва времето, през което може да отделя съответния ток (същата колона). Изразява се в %, на основата на цикъл от 10 минути (например: 60% = 6 минути работа, 4 почивка; и т.н.).

В случай, че параметрите на употреба (предвидени при 40°C за работната среда), бъдат превишени, термичната защита се задейства (електроженът се намира в "почивка"

stand-by режим, до като неговата температура се нормализира в допустимите граници).

- **A/V-A/V :** Показва гамата за регулиране на заваръчния ток

(минимално - максимално) за съответното напрежение на дъгата.

9- Данни, свързани с характеристиката на захранващата линия:

- U_1 **:** променливо напрежение и честота на захранване на електрожена (допустими граници ± 10%):

- $I_{1\,max}$ **:** максимален ток, поглъщан от линията.

- I_{1eff} **:** ефикасен ток за захранване.

10- ⊣▭⊢ **:** Стойност на инерционните предпазители, които трябва да се предвидят, за да се осигури безопасното функциониране на линията.

11- Символи, които се отнасят до нормите за безопасност, чието значение е описано в глава 1 "Общи правила за безопасност при дъговото заваряване".

Забележка: Така представената табела с технически характеристики показва значението на символите и цифрите; точните стойности на техническите параметри на електрожена трябва да бъдат проверени директно от неговата табела.

3.2 ДРУГИ ТЕХНИЧЕСКИ ДАННИ

- ЕЛЕКТРОЖЕН: виж таблица 1 (ТАБ.1).

- ГОРЕЛКА: виж табела 2 (ТАБ.2).

Масата на електрожена е отразена в таблица 1 (ТАБ.1).

4. ОПИСАНИЕ НА ЗАВАРЪЧНИЯ АПАРАТ

4.1 УРЕДИ ЗА КОНТРОЛ, РЕГУЛИРАНЕ И СВЪРЗВАНЕ

Модел с I_2 max=180A (ФИГ. B)

1- Захранващ кабел 2P + (P.E.).

2- Съединение за свързване на тръбата с газ (редуктор за налягането на бутилката – заваръчен апарат).

3- Комутатор за гама 1, гама 2, изключено.

4- Девиатор AC/DC.

- DC Постоянен ток: за всички тежки материали (стомани, мед, титан).
- AC Променлив ток: за леки материали (алуминий магнезий и техните сплави).

5- Градуирана скала.

6- Регулиране на заваръчния ток.

7- Съединение са свързване на тръбата газ на горелката TIG (ВИГ) .

8- Положителен контакт (+/~) за свързване на заваръчния кабел.

9- Отрицателен контакт (-/~) за свързване на заваръчния кабел.

10- Конектор за свързване на кабела за бутона на горелката.

11- Жълтата индикаторна лампа, която обикновено не свети, когато свети показва намеса на термичната защита: във вътрешната част на заваръчния апарат температурата е станала прекалено висока. Заваръчният апарат остава включен без да отдава ток до достигането на нормалната температура. Възобновяването на работата става автоматично.

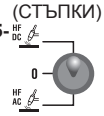
12- Зелената индикаторна лампа показва, че заваръчният апарат е свързан с мрежата и е готов за работа.

13- Регулиране на времето post gas.

14- **Селектор режим TIG (ВИГ) /MMA:**

Режим на функциониране: TIG (ВИГ) 2 ТАКТА (СТЪПКИ), TIG (ВИГ) 4 ТАКТА (СТЪПКИ) и режим MMA.

15- **Селектор TIG (ВИГ) :**



Режим на функциониране:

- ВИГ(TIG) DC със запалване HF с автоматично изключване при запалена дъга;
- HF изключена;
- TIG (ВИГ) AC с HF непрекъсната.

Модел с I_2 max=250A (ФИГ. C)

1- Захранващ кабел 2P + (P.E.).

2- Съединение за свързване на тръбата с газ (редуктор за налягането на бутилката – заваръчен апарат).

3- Главен прекъсвач O/OFF – I/ON.

4- Девиатор AC/DC.

- DC Постоянен ток: за всички тежки материали (стомани, мед, титан).
- AC Променлив ток: за леки материали (алуминий магнезий и техните сплави).

5- Положителен контакт (+/~) за свързване на заваръчния кабел.

6- Отрицателен контакт (-/~) за свързване на заваръчния кабел.

7- Конектор за дистанционните управления:

Възможно е да се добавят към заваръчния апарат чрез специалния конектор с 14 полюса, който се намира върху задната страна, различни видове дистанционни управления. Всяко от устройствата се разпознава автоматично и позволява да се регулират следните параметри:

- **Дистанционно управление с един потенциометър:**
  Като се завърти ръкохватката на потенциометъра се променя главния ток от минимум до максимум. Регулирането на главния ток става само от дистанционното управление.
- **Дистанционно управление с педал:**
  стойността на тока се определя от положението на педала. В режим TIG (ВИГ) 2T, освен това, натискането на педала действа като команда за старт на машината вместо бутона на горелката.
- **Дистанционно управление с два потенциометъра:**
  първият потенциометър регулира главния ток. Вторият потенциометър регулира друг параметър, който зависи от активния режим на заваряване. Като се завърти този потенциометър се показва параметърът, който се променя (който не може повече да се контролира от ръкохватката на панела). Значението на втория потенциометър е ФИНАЛНО НАМАЛЯНЕ НА ТОКА, ако режимът е (ВИГ) TIG.
- **Дистанционно управление TIG-PULSE:**
  Позволява да се извършва заваряване TIG (ВИГ) с импулсен ток, с възможност за регулиране от разстояние на основните параметри: интензитет на основния ток, интензитет на импулсния ток, продължителност на импулса на тока, период на импулсите на тока. Този метод позволява да се извършва по-добър контрол на термичния внос, следователно, е възможно да се заваряват материали с малка дебелина или такива, които са с тенденция към напукване при топлина; освен това, благоприятства заваряването на детайли с различна дебелина и на различни видове стомана, например неръждаема и нисколегирана стомана.

8- Съединение за свързване на тръбата с газ на горелката TIG (ВИГ) .

9- Конектор за свързване на кабела на бутона за горелката.

10- Зелена индикаторна лампа за наличие на напрежение на изхода.

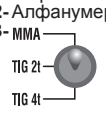
11- Жълта индикаторна лампа: обикновено тя не свети, когато свети показва блокиране на заваръчния апарат, поради намеса на една от следните защити:

- Термична защита: във вътрешната част на заваръчния апарат температурата е станала прекалено висока. Заваръчният апарат остава включен без да отдава ток до достигането на нормалната температура. Възобновяването на работата става автоматично.
- Защита от късо съединение: станало е късо съединение, което е с продължителност над 1,5 sec (залепване на електрода) и заваръчният апарат се блокира.

Възобновяването на работата става автоматично.
Кодифицирането на дисплея е следното:
“°C” намеса на някой от термостатите за безопасност, поради прекомерно нагряване на заваръчният апарат.

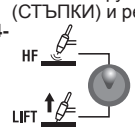
12- Алфанумеричен дисплей.

13- **Селектор режим TIG (ВИГ) /MMA:**



Режим на функциониране: TIG (ВИГ) 2 ТАКТА (СТЪПКИ), TIG (ВИГ) 4 ТАКТА (СТЪПКИ) и режим MMA.

14- **Селектор TIG (ВИГ) :**



Режим на функциониране:

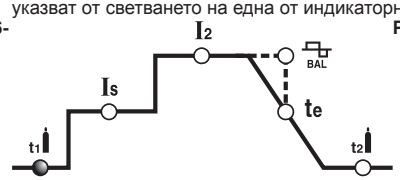
HF ВИГ(TIG) DC със запалване HF с автоматично изключване при запалена дъга;
TIG (ВИГ) AC с HF непрекъсната.

LIFT TIG (ВИГ) DC: запалване LIFT,
TIG (ВИГ) AC не е възможно. На дисплея се появява “Err HF”.

15- **ЕНКОДЕР**

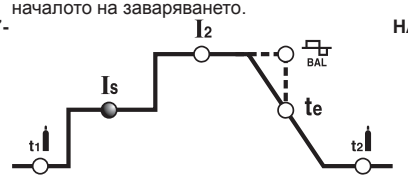
Бутон и Енкодер за избор и задаване на заваръчните параметри, които се указват от светването на една от индикаторните лампи 16, 17, 18, 19, 20, 21.

16- **PREGAS**



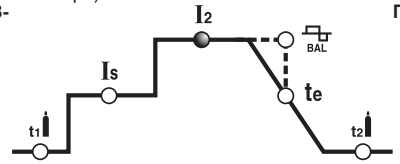
В режим TIG (ВИГ) представлява времето PRE-GAS в секунди. Подобрява началото на заваряването.

17- **НАЧАЛЕН ТОК**



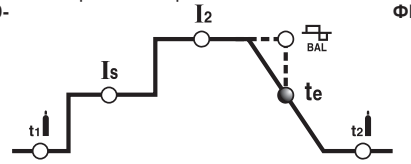
В режим TIG (ВИГ) 4 такта (стъпки) представлява началния ток Is, който се поддържа за времето, през което се натиска бутона на горелката (регулиране в Ампери).

18- **ГЛАВЕН ТОК**



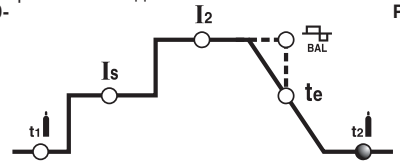
В режим TIG (ВИГ) AC/DC, MMA представлява тока I_2 на изхода. Параметърът се измерва в Ампери.

19- **ФИНАЛНО НАМАЛЯНЕ НА ТОКА**



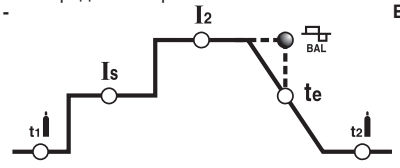
Режим TIG (ВИГ) AC/DC позволява да се регулира ФИНАЛНО НАМАЛЯНЕ на заваръчния ток при спиране на натискането на бутона на горелката; това регулиране позволява да се избегне образуването на кратер в края на заваряването и позволява запълването с добавъчен материал по време на фазата на спадане на тока.

20- **POST GAS**



В режим TIG (ВИГ) представлява времето POSTGAS в секунди и предпазва електрода и заваръчната вана от окисление.

21- **БАЛАНС**



В режим TIG (ВИГ) AC представения параметър показва отношението (в проценти) между времето, през което полярността на тока е положителна излизаща от EN- (отрицателния електрод) и общия период на променливия ток. Колкото по-голяма е стойността EN-, толкова по-голямо ще бъде проникването (регулиране в %) **(ТАБ. 5)**.

5. ИНСТАЛИРАНЕ

ВНИМАНИЕ! ВСИЧКИ ОПЕРАЦИИ ПО ИНСТАЛИРАНЕ И ОПЕРАЦИИ ПО ЕЛЕКТРИЧЕСКОТО СВЪРЗВАНЕ, ДА СЕ ИЗВЪРШВАТ САМО ПРИ НАПЪЛНО ЗАГАСЕН И ИЗКЛЮЧЕН ОТ ЕЛЕКТРИЧЕСКАТА МРЕЖА, ЕЛЕКТРОЖЕН.
ЕЛЕКТРИЧЕСКИТЕ СВЪРЗВАНИЯ ТРЯБВА ДА БЪДАТ ИЗВЪРШВАНИ ЕДИНСТВЕНО ОТ ОБУЧЕН И КВАЛИФИЦИРАН ЗА ТАЗИ ДЕЙНОСТ, ПЕРСОНАЛ.

5.1 ИНСТАЛИРАНЕ (Фиг. D)

Разопаковайте електрожена, извършете монтажа на отделените части, които се намират в опаковката.

5.1.1 Съединяване на изходен кабел - щипка (Фиг. E)

5.1.2 Свързване на заваръчния кабел – ръкохватка на електрода (ФИГ. F) (употреба MMA)

5.1.3 Начини за повдигане на заваръчния апарат

Модел с I_2 max=180A
Няма системи за повдигане.

Модел с I_2 max=250A
Повдигането на машината трябва да бъде извършено по начина, посочен на **Фиг. G**. Това важи както за първоначалното инсталиране, така и за целия живот на машината.

5.2 МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ НА ЕЛЕКТРОЖЕНА

Определете мястото за инсталиране на електрожена, така че там да няма препятствия пред съответния отвор за вход и изход на охлаждащия въздух (засилена циркулация чрез вентилатор, ако има такъв); в същото време уверете се, че не се всмукват прашинки, корозивни изпарения, влага и т.н.
Поддържайте поне 250 mm свободно пространство около електрожена.

ВНИМАНИЕ! Поставете електрожена върху равна повърхност със съответната товаропоносимост, за да се избегне евентуално преобръщане или опасно преместване на машината.

5.3 СВЪРЗВАНЕ С МРЕЖАТА

- Преди да се извърши, каквото и да е електрическо свързване, проверете върху табелата с техническите характеристики върху електрожена, дали данните отговарят на напрежението и честотата на мрежата при мястото на инсталация.
- Електроженът трябва да бъде свързан единствено със захранваща система със занулен и заземен проводник.
- За да се гарантира безопасността при индиректен контакт, използвайте следните типове диференциални прекъсвачи:
  - Тип A ( ) за монофазните машини;
  - Тип B ( ) за трифазните машини.
- За да се удовлетворят изискванията на норма EN 61000-3-11 (Flicker) се препоръчва свързване на електрожена с точките на интерфейса на захранващата мрежа, които са с комплексно съпротивление по - малко от Zmax = 0.25ohm.
- Заваръчният апарат не отговаря на изискванията на стандарт IEC/EN 61000-3-12.
  Ако заваръчният апарат трябва да се свърже към обществена захранваща мрежа, лицето ,което го инсталира или използва трябва да провери, дали може да бъде свързан (ако е необходимо, да се направи консултация с разпределителното дружество).

5.3.1 Вилка и контакт за включване

Свържете захранващия кабел с нормализирана вилка (2P + P.E) (230V), (3P + P.E) (400V) със съответната издръжливост и предвидете контакт за мрежата, снабден с предпазители или автоматичен прекъсвач; специалната заземяваща клема трябва да бъде свързана със заземяващ проводник (жълто - зелен на цвят) на захранващата линия. Таблица **(ТАБ.1)** показва препоръчителните стойности, изразени в ампери, на инерционните предпазители на линията, избрани според максималния номинален ток, предаващ се от електрожена и номиналното напрежение на захранване.

ВНИМАНИЕ! Неспазването на изложените по - горе правила, прави неефикасна системата за безопасност, предвидена от производителя (клас 1), а това поражда сериозни рискове за хората (от токов удар) или за материални щети (напр. пожар и др.).

5.4 СВЪРЗВАНЕ НА ЗАВАРЪЧНАТА СИСТЕМА

ВНИМАНИЕ! ПРЕДИ ДА ИЗВЪРШИТЕ СЪОТВЕТНИТЕ СВЪРЗВАНИЦ, УВЕРЕТЕ СЕ, ЧЕ ЕЛЕКТРОЖЕНЪТ Е ИЗГАСЕН И ИЗКЛЮЧЕН ОТ ЗАХРАНВАЩАТА МРЕЖА.

Таблица **(ТАБ.1)** посочва препоръчителните стойности на заваръчните кабели (в mm^2) в съответствие с максималния ток, произвеждан от електрожена.

5.4.1 Заваряване TIG (ВИГ)

Свързване на горелката
- Вкарайте кабела за пренос на тока в специалната (-/~). Свържете конектора с три полюса (бутон на горелката) със съответния контакт. Свържете тръбата за газ на горелката към специалното съединение.

Свързване на изходния кабел на заваръчния ток
- Трябва да се свърже към детайла за заваряване или металната маса, върху която е поставен, възможно най-близо до точката на заваряване.
- Този кабел трябва да се свърже към клемата със символ (+/~).

Свързване на бутилката газ
- Завийте редуктора за налягане към клапата на бутилката газ като поставите специалния редуктор, предоставен като аксесоар.

- Включете входната тръба за газ към редуктора и стегнете с предоставената гривна.
- Развийте регулиращия маншон на редуктора за налягане преди да отворите клапата на бутилката.
- Отворете бутилката и регулирайте количеството на газта (l/min) според ориентировъчните данни за съответната употреба, виж (ТАБ.4); евентуални корекции на изтичането на газта могат да се извършват по време на заваряването като въздействате върху пръстена на редуктора за налягане.
  Проверете непропускливостта на тръбите и съединенията.
  ВНИМАНИЕ! Винаги затваряйте клапата на бутилката с газ, след като приключите работа.

5.4.2 Заваряване ММА

Почти всички обмазани електроди се свързват с положителня полюс (+) на генератора; по изключение с отрицателния полюс (-) се свързват електродите с киселинна обмазка.

Свързване заваръчен кабел/ ръкохватка за електрода

В края на този кабел се намира специална клема, която служи за затягане на откритата част на електрода.

Този кабел се свързва с клема със символ (+).

Свързване на изходен кабел на заваръчен ток

Свързва се със заварявания детайл или с металната маса, на която е поставен, колкото се може по - близо до заваряваното съединение.

Този кабел се свързва с клема със символ (-).

Препоръки:

- Завъртете докрай съединенията на заваръчните кабели в контакта за бърз достъп (ако има такъв), за да се получи отличен електрически контакт; в противен случай ще прегреят съединенията, а това ще доведе до бързото им повреждане и се загубва ефикасността им.
- Използвайте възможно по - къси заваръчни кабели.
- Избягвайте употребата на метални структури, които не са част от обработвания детайл, вместо изходния кабел за заваръчния ток; това не е безопасно, а освен това може да не даде добър резултат от заваряването.

6. ЗАВАРЯВАНЕ: ОПИСАНИЕ НА ПРОЦЕДУРАТА

6.1 TIG (ВИГ) ЗАВАРЯВАНЕ

TIG (ВИГ) заваряването е метод на заваряване, при който се използва топлината, произвеждана от електрическата дъга, която се запалва и поддържа между един нестопяем волфрамов електрод (Тунгстенов електрод) и заварявания детайл. Волфрамовия електрод (Тунгстенов електрод) се придържа от горелка, приспособена да предава заваръчния ток и да предпазва самия електрод и заваръчната вана от атмосферно окисление със струя инертен газ (обикновено Аргон: Ar 99,5%), който излиза от керамичния наконечник **(ФИГ. H).**

Наложително е, за постигане на добри резултати от заваряването да се използва точен диаметър на електрода и съответния ток **(виж ТАБ. 4).**

Нормалната издатина на електрода от керамичния наконечник е на 2 - 3 mm и може да достигне 8 mm при ъглово заваряване.

Заварката се получава чрез разтапяне на ръбовете на съединението. За тънки материали своевременно приготвени (до около 1mm) не е необходим допълнителен материал **(ФИГ. I).**

За по - голяма дебелина са необходими пръчици със същия състав на основния материал и със съответния диаметър, със съответната подготовка на ръбовете **(ФИГ. L).**

Най - добре е , за постигане на добри резултати от заваряването, детайлите да бъдат грижливо почистени и да не са окислени, по тях да няма масло, мазнини или разтворители и т.н.

6.1.1 Запалване HF и LIFT

Запалване HF

Запалването на електрическата дъга става без контакт между волфрамовия електрод (Тунгстенов електрод) и заварявания детайл чрез искра, породена от уред с висока честота.

При този начин на запалване няма включване на волфрамовия електорд (Тунгстенов електрод) в заваръчната вана, нито изхабяване на електрода, а се постига лесен старт във всички положения на заваряване.

Описание на процедурата:

Натиснете бутона на горелката като доближавате към детайла върха на електрода (2 - 3 mm), изчакайте запалването на дъгата чрез предаваните импулси HF и при запалена дъга, образувайте заваръчната вана върху детайла и продължете по дължина на съединението.

В случай че се срещнат затруднения при запалването на дъгата въпреки, че сте се уверили в наличието на газ и отделянето на HF, не излагайте прекалено дълго електрода на въздействието на HF, а проверете целостта на повърхността на електрода и съответсвието на върха, евентуално можете до го заточите с точило.

Запалване LIFT (Модел с I_2 max=250A)

Запалването на електрическата дъга става чрез отдалечаване на волфрамовия електрод (Тунгстенов електрод) от заваряваното съединение. Такива начини на запалване създават по -малко електро - облъчващи смущения и намаляват до минимум включването на волфрамовия електорд (Тунгстенов електрод) и изхабяването на електрода.

Описание на процедурата:

Опрете върха на електрода върху детайла, с леко натискане. Натиснете докрай бутона на горелката и повдигнете електрода с 2 - 3 mm малко след това, така получавате запалването на дъгата. Електроженът в началото отдава ток I_{BASE} (базов ток), малко след това започва да се отдава зададения заваръчен ток. В края на цикъла токът спира чрез стъпаловидно намаляне, предварително зададено.

6.1.2 Заваряване ВИГ(TIG) DC

Заваряването ВИГ(TIG) DC е подходящо за всички ниско легирани въглеродни стомани и за тежките метали, мед, никел, титаний и техните сплави. За заваряване ВИГ(TIG) DC с електрод на полюс (-) обикновено се използва електрод с 2% Торий (червената лента) или електрод с 2% Церий (сивата лента).

Необходимо е да се заостри симетрично волфрамовият електрод с точило, както е посочено на **ФИГ. M** като се погрижите краят да бъде идеално концентричен, за да се избегнат отклонения на дъгата. Важно е да извършите заточването по дължина на електрода. Тази операция трябва да се повтаря периодично, според честотата на употреба и захабяването на електрода или когато електрода се е замърсил случайно, окислил се е или не е бил използван правилно. В режим ВИГ(TIG) DC е възможно функциониране на 2 такта стъпки (2T) и 4 такта стъпки (4T).

6.1.3 Заваряване ВИГ(TIG) AC

Този тип заваряване позволява да се заварява върху метали като алуминий и магнезий, които образуват върху тяхната повърхност защитен и изолиращ оксид. Като се обърне полярността на заваръчния ток, се успява да се „пробие" повърхностния слой на оксида чрез един механизъм, наречен „йонна песъкоструйна обработка".

Напрежението периодично се редува между положително (EP) и отрицателно (EN) върху волфрамовия електрод. По време на положителното напрежение (EP) оксидът се премахва от повърхността („почистване" или „разяждане") като това позволява образуването на заваръчната вана. По време на отрицателното напрежение (EN) се отдава максимално количество топлина върху детайла, позволявайки извършването на заваряването.

Модел с I_2 max=250A: Възможността да се променя параметърът баланс в AC позволява да се намали времето на тока EP до минимум, позволявайки по бързо заваряване.

По големите стойности на баланса позволяват по бързо заваряване, по голямо проникване, по концентрирана дъга, по тясна заваръчна вана и ограничено нагряване на електрода. По малките стойности позволяват по голямо почистване на детайла. Използването на прекалено ниска стойност на баланса е свързано с разширяване на дъгата и дезоксидираната част, пренагряване на електрода с последващо образуване на топче на върха на електрода, намаляване на възможността за лесно запалване и управление на дъгата. Използването на прекалено висока стойност на параметра баланс е свързано с образуването на „мръсна" заваръчна вана с тъмни частици.

Таблица **(ТАБ. 5)** обобщава резултатите от промяната на заваръчните параметри AC.

В режим ВИГ(TIG) AC е възможно функциониране на 2 такта стъпки (2T) и 4 такта стъпки (4T).

Освен това са в сила инструкциите, засягащи метода на заваряване.

В таблица **(ТАБ. 4)** са дадени ориентировъчни данни за заваряване върху алуминиий; най подходящия тип електрод е чистият волфрамов електрод (зелена лента).

6.1.4 Изпълнение

- Регулирайте заваръчния ток до желаната стойност посредством ръчката; евентуално нагласете по време на заваряването до необходимия реален термичен внос.
- Натиснете бутона на горелката като проверите правилното изтичане на газ към горелката, да се провери, ако е необходимо времето за PRE GAS (само модел с I_2 max=250A) и за POST GAS: тези две времена трябва да се регулират в зависимост от работните условия, особено забавянето на газта, трябва да бъде такова, че да позволи в края на заваряването охлаждането на електрода и заваръчната вана без те да влизат в контакт с атмосферата (окисляване и замърсяване).

Режим TIG (ВИГ) с последователност 2T:

- Натиснете докрай бутона на горелката (Р.Т.), запалете дъгата и поддържайте 2-3mm разстояние от детайла.
- За да прекъснете заваряването, спрете да натискате бутона на горелката като с това ще предизвикате постепенното спиране на тока (ако е включена функцията ФИНАЛНО НАМАЛЯНЕ НА ТОКА само модел с I_2 max=250A) или незабавно изгасване на дъгата с последващо подаване на газ (post gas).

Режим TIG (ВИГ) с последователност 4T (Модел с I_2 max=180A):

- Първото натискане на бутона запалва дъгата със заваръчния ток. Тази стойност се поддържа и когато се спре да се натиска бутона. Когато се натисне отново и се отпусне бутона, приключва цикъла на заваряване и започва периода на POST GAS.

Режим TIG (ВИГ) с последователност 4T (Модел с I_2 max=250A):

- Първото натискане на бутона на горелката запалва дъгата ток с I_{Start} . Когато спре натискането на бутона токът се покачва до стойността на заваръчния ток, тази стойност се поддържа и когато бутона не се натиска. Когато се натисне отново бутонът, токът намаля в съответствие с функцията ФИНАЛНО НАМАЛЯНЕ НА ТОКА до $I_{минимален}$. Този последният ток се поддържа до отпускането на бутона, който завършва заваръчния цикъл и дава начало на периода на POST GAS. Ако обаче по време на функцията ФИНАЛНО НАМАЛЯНЕ НА ТОКА се отпусне бутона, заваръчният цикъл приключва незабавно и започва периода на POST GAS.

6.2 ЗАВАРЯВАНЕ ММА

- Задължително е обаче, във всички случаи да се следват инструкциите на производителя, върху кутията на използваните електроди , където се посочва полярността на електрода и съответния оптимален ток на заваряване.
- Заваръчния ток се регулира според диаметъра на използвания електрод и от типа на заварката, която желаете да изпълните. Токове, които се използват при електродите с различен диаметър са:

Ø Електрод (mm)	Заваръчен ток (A)		
	min.		max.
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200
5	150	-	250

- Не трябва да забравяте, че величината на заваръчния ток при един и същ диаметър на електрода, максималните стойности ще се използват за хоризонтално заваряване, а минималните се използват за вертикално заваряване или за заваряване над нивото на главата.
- Механичните характеристики на заваряваното съединение са определени, освен интензитета на избрания ток, също така от параметри на заваряването като: дължина на дъгата, скорост и положение на изпълнението, диаметър и качество на електродите (правилното съхраняване на електродите изисква те да бъдат на сухо място в техните кутии или опаковки).

6.2.1 Изпълнение:

- Поставете маската ПРЕД ЛИЦЕТО, разтъркайте върха на електрода върху детайла, който ще се заварява, като че ли запалвате клечка кибрит; това е най - правилния начин да възбудите/ запалите дъгата.
- ВНИМАНИЕ! Не почуквайте с електрода върху часта за заваряване; има риск от увреждане на обмазката, което би направило по - трудно запалването на дъгата.

- Още щом запалите дъгата, опитайте се да стоите на разстояние еквивалетно на диаметъра на използвания електрод и да поддържате тази дистанция възможно по - дълго, повреме на заваряването; не забравяйте, че наклона на електрода в хода на заваряването трябва да бъде 20º - 30º.
- В края на заваръчния шев, изтеглете леко назад края на електрода, спрямо посоката на заваряване, над кратера, за да го запълните, а после рязко повдигнете електрода от заваръчната сплав, за да изгасите дъгата **(ПАРАМЕТРИ НА ЗАВАРЪЧНИЯ ШЕВ - Фиг. N)**.

7. ПОДДРЪЖКА

⚠ ВНИМАНИЕ! ПРЕДИ ДА ИЗВЪРШВАТЕ ОПЕРАЦИИ ПО ПОДДРЪЖКА, УВЕРЕТЕ СЕ, ЧЕ ЕЛЕКТРОЖЕНЪТ Е ИЗГАСЕН И ИЗКЛЮЧЕН ОТ ЕЛЕКТРИЧЕСКАТА МРЕЖА.

7.1 ОБИКНОВЕННА ПОДДРЪЖКА

ОПЕРАЦИИТЕ ПО ОБИКНОВЕНАТА ПОДРЪЖКА МОГАТ ДА БЪДАТ ИЗВЪРШЕНИ ОТ ЗАВАРЧИКА.

7.1.1 ПОДДРЪЖКА НА ГОРЕЛКАТА
- Избягвайте да опирате горелката и нейния кабел върху топли детайли; това ще предизвика топене на изолиращите материали и много скоро ще стане негодна за употреба.
- Периодично проверявайте непропускливостта на тръбопроводите и съединенията за газта.
- Внимателно свързвайте ръкохватката за захващане на електрода, дифузера за газ, регулиран с диаметъра на електрода, избран за да се избегне прекомерно нагряване, лошото разпространение на газ и свързаното с тях лошо функциониране.
- Проверявайте, преди всяка употреба, състоянието на износеност и дали правилно са монтирани крайните части на горелката: накрайник, електрод, клещи за захващане на електрода, дифузер за газта.

7.2 ИЗВЪНРЕДНИ ОПЕРАЦИИ ПО ПОДДРЪЖКА

ИЗВЪНРЕДНИ ОПЕРАЦИИ ПО ПОДДРЪЖКА ТРЯБВА ДА СЕ ИЗВЪРШВАТ ЕДИНСТВЕНО ОТ ЕКСПЕРТЕН И КВАЛИФИЦИРАН ПЕРСОНАЛ В ОБЛАСТТА НА ЕЛЕКТРО- МЕХАНИКАТА.

⚠ ВНИМАНИЕ! ПРЕДИ ДА СВАЛИТЕ ПАНЕЛИТЕ НА ЕЛЕКТРОЖЕНА И ДА СТИГНЕТЕ ДО НЕГОВАТА ВЪТРЕШНА ЧАСТ, УВЕРЕТЕ СЕ, ЧЕ ЕЛЕКТРОЖЕНА Е ИЗГАСЕН И ИЗКЛЮЧЕН ОТ ЕЛЕКТРИЧЕСКАТА МРЕЖА.

Някои контролни работи, извършвани под напрежение във вътрешната част на електрожена, могат да предизвикат сериозен токов удар, породен от директния контакт с части под напрежение и/ или наранявания, вследствие на контакта с движещи се части.
- Периодично и все пак с честота, зависеща от употребата и наличието на прах в работната среда преглеждайте вътрешната страна на електрожена и отстранявайте натрупалия се прах върху електронните схеми с много мека четка или подходящи разтворители.
- При почистването проверете, дали електрическите съединения са добре затегнати и дали изолацията на кабелите не е повредена.
- В края на тези операции поставете отново панелите на електрожена като затегнете докрай всички винтове.
- В никакъв случай не заварявайте при отворена машина.

8. ОТКРИВАНЕ НА ПОВРЕДИ

В СЛУЧАЙ НА НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛНО ФУНКЦИОНИРАНЕ НА ЕЛЕКТРОЖЕНА, ПРЕДИ ДА НАПРАВИТЕ ПО СИСТЕМАТИЧНА ПРОВЕРКА ИЛИ ДА СЕ ОБЪРНЕТЕ КЪМ СЕРВИЗНИЯ ЦЕНТЪР, ПРОВЕРЕТЕ СЛЕДНИТЕ НЕЩА:
- Дали заваръчния ток, който се регулира с помощта на потенциометър с градуирана в Ампери скала, отговаря на диаметъра и вида на използвания електрод.
- Да проверите, дали основния прекъсвач е включен, в положение “ON” и дали свети съответната лампа.; в противен случай дефекта се намира в захранващата линия (кабели, контактни ключове и/ или вилки, предпазители и т.н.).
- Да не би да свети жълтата индикаторна лампа, сигнализираща за намеса на термичната защита.
- Проверете, дали за отделните режими на заваряване, сте спазили номиналния времеви режим, т.е. дали сте правили почивки повреме на работа за охлаждане на машината; в случай на задействане на термостата, изчакайте естественото охлаждане на машината, проверете изправността на вентилатора.
- Проверете, дали свързването на заваръчната система, е извършено правилно, особено свързването на щипката на замасяващия кабел с детайла, да бъде без изолиращи матеиали (напр. лакове).
- Използвания защитен газ да бъде правилен (Аргон 99,5%) и в правилно количество.

POLSKI

SPIS TREŚCI

str.

1. OGÓLNE BEZPIECZEŃSTWO PODCZAS SPAWANIA ŁUKOWEGO 98
2. WPROWADZENIE I OGÓLNY OPIS 98
2.1 WPROWADZENIE 98
2.2 AKCESORIA W ZESTAWIE 99
2.3 AKCESORIA NA ZAMÓWIENIE 99
3. DANE TECHNICZNE 99
3.1 TABLICZKA ZNAMIONOWA 99
3.2 POZOSTAŁE DANE TECHNICZNE 99
4. OPIS SPAWARKI 99
4.1 URZĄDZENIA STERUJĄCE, REGULACJA I PODŁĄCZENIE 99
5. INSTALACJA 100
5.1 PRZYGOTOWANIE 100
5.1.1 Montaż przewodu powrotnego-zacisk kleszczowy 100
5.1.2 Połączenie przewodu spawalniczego z uchwytem elektrodowym (zastosowanie MMA) 100
5.1.3 Sposób podnoszenia spawarki 100
5.2 USTAWIENIE SPAWARKI 100
5.3 PODŁĄCZENIE DO SIECI 100
5.3.1 Wtyczka i gniazdo 100
5.4 PODŁĄCZENIA OBWODU SPAWANIA 100
5.4.1 Spawanie metodą TIG 100
5.4.2 Spawanie metodą MMA 100
6. SPAWANIE: OPIS PROCESU 100
6.1 SPAWANIE TIG 100
6.1.1 Zajrzenie HF i LIFT 100
6.1.2 Spawanie metodą TIG DC 101
6.1.3 Spawanie metodą TIG AC 101
6.1.4 Proces spawania 101
6.2 SPAWANIE METODĄ MMA 101
6.2.1 Proces spawania 101
7. KONSERWACJA 101
7.1 RUTYNOWA KONSERWACJA 101
7.1.1 KONSERWACJA UCHWYTU SPAWALNICZEGO 101
7.2 NADZWYCZAJNA KONSERWACJA 101
8. WYSZUKIWANIE USTEREK 101

SPAWARKI SŁUŻĄCE DO SPAWANIA METODĄ TIG I MMA PRZEWIDZIANE DO UŻYTKU PRZEMYSŁOWEGO I PROFESJONALNEGO.
Uwaga: W dalszej części niniejszej instrukcji używany jest termin“spawarka”.

1. OGÓLNE BEZPIECZEŃSTWO PODCZAS SPAWANIA ŁUKOWEGO

Operator powinien być odpowiednio przeszkolony w zakresie bezpiecznego używaniu spawarki, jak również poinformowany o zagrożeniach związanych z procesami spawania łukowego, odpowiednich środkach ochronnych oraz procedurach awaryjnych.
(Przejrzeć również ”SPECYFIKACJĘ TECHNICZNĄ IEC lub CLC/TS 62081”: INSTALACJA I UŻYWANIE SPRZĘTU DO SPAWANIA ŁUKOWEGO).

- **Unikać bezpośrednich kontaktów z obwodem spawania; w niektórych okolicznościach napięcie jałowe wytwarzane przez generator może być niebezpieczne.**
- **Podłączanie przewodów spawalniczych, operacje mające na celu kontrolę oraz naprawa powinny być wykonane po wyłączeniu spawarki i odłączeniu zasilania urządzenia.**
- **Przed wymianą zużytych elementów uchwytu spawalniczego należy wyłączyć spawarkę i odłączyć zasilanie.**
- **Wykonać instalację elektryczną zgodnie z obowiązującymi normami oraz przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy.**
- **Spawarkę należy podłączyć wyłącznie do układu zasilania wyposażonego w uziemiony przewód neutralny.**
- **Upewnić się, że wtyczka zasilania jest prawidłowo podłączona do uziemienia ochronnego.**
- **Nie używać spawarki w środowisku wilgotnym lub mokrym lub też podczas padającego deszczu.**
- **Nie używać kabli z uszkodzoną izolacją lub poluzowanymi połączeniami.**
- **W obecności systemu chłodzenia płynem operacje napełniania należy wykonywać po wyłączeniu spawarki i odłączeniu jej od sieci zasilania.**

- **Nie spawać pojemników, kontenitorów lub przewodów rurowych, które zawierają lub zawierały ciekłe lub gazowe substancje łatwopalne.**
- **Nie stosować rozpuszczalników chlorowanych do materiałów czystych i nie przechowywać w ich pobliżu.**
- **Nie spawać zbiorników pod ciśnieniem.**
- **Usunąć z obszaru pracy wszelkie substancje łatwopalne(np. drewno, papier, szmaty, itp.).**
- **Upewnić sie, czy w pobliżu łuku jest odpowiednia wentylacja powietrza lub czy znajdują się odpowiednie środki służące do usuwania oparów spawalniczych; należy systematycznie sprawdzać, aby ocenić granice działania oparów spawalniczych w zależności od ich składu, stężenia i czasu trwania samego procesu spawania.**
- **Przechowywać butlę z dala od źródeł ciepła i chronić przed bezpośrednim działaniem promieniowani słonecznych(jeżeli używana).**

- **Zastosować odpowiednią izolację elektryczną pomiędzy elektrodą, obrabianym przedmiotem i ewentualnymi uziemionymi częściami metalowymi, które znajdują się w pobliżu (są dostępne).**
  W tym celu należy nosić rękawice ochronne, obuwie ochronne, nakrycia głowy i odzież ochronną oraz stosować pomosty lub chodniki izolacyjne.
- **Należy zawsze chronić oczy za pomocą odpowiednich szkieł przyciemnianych z filtrem UV, zamontowanych na maskach lub przyłbicach spawalniczych.**
  Nosić odpowiednią ognioodporną odzież ochronną, unikając narażenia na działanie promieniowania nadfioletowego i podczerwonego, wytwarzanego przez łuk; rozszerzyć zabezpieczenie na inne osoby znajdujące sie w pobliżu łuku za pomocą osłon lub zasłon nie odbijających.

- **Przepływający prąd spawania powoduje powstawanie pól elektromagnetycznych (EMF) zlokalizowanych w pobliżu obwodu spawania.**

Pola elektromagnetyczne mogą nakładać się na funkcjonowanie aparatury medycznej (np. Pace-maker, aparaty tlenowe, protezy metalowe, itp.).
Należy zastosować odpowiednie środki ochronne w stosunku do osób stosujących te urządzenia. Na przykład zakaz dostępu do strefy, w której używana jest spawarka.
Niniejsza spawarka spełnia wymagania standardu technicznego produktu przeznaczonego do użytku wyłącznie w pomieszczeniach przemysłowych i w celach profesjonalnych. Nie jest gwarantowana zgodność z podstawowymi wymogami dotyczącymi ekspozycji człowieka na pola elektromagnetyczne w otoczeniu domowym.

Operator musi stosować się do następujących zaleceń, umożliwiających zredukowanie ekspozycji na pola elektromagnetyczne:
- **Przymocuj dwa przewody spawalnicze możliwie jak najbliżej siebie.**
- **Zwracaj uwagę, aby głowa i tułów znajdowały się najdalej możliwie od obwodu spawania.**
- **Nie owijaj nigdy przewodów spawalniczych wokół ciała.**
- **Nie spawaj podczas przebywania w zasięgu obwodu spawania. Zwracaj uwagę, aby oba przewody znajdowały się z tej samej strony ciała.**
- **Podłącz przewód powrotny prądu spawania do spawanego przedmiotu, najbliżej jak tylko jest to możliwe do spawanego złącza.**
- **Nie spawaj w pobliżu spawarki, nie siadaj lub opieraj się o nią podczas wykonywania tej operacji, (minimalna odległość: 50cm).**
- **Nie pozostawiaj przedmiotów ferromagnetycznych w pobliżu obwodu spawania.**
- **Minimalna odległość d= 20cm (Rys. O).**

- **Aparatura klasy A:**

Niniejsza spawarka spełnia wymagania standardu technicznego produktu przeznaczonego do użytku wyłącznie w pomieszczeniach przemysłowych i w celach profesjonalnych. Nie jest gwarantowana zgodność z wymogami dotyczącymi pola elektromagnetycznego w budynkach domowych oraz w tych, które są podłączone bezpośrednio do sieci zasilającej niskim napięciem budynki przeznaczone do użytku domowego.

DODATKOWE ŚRODKI OSTROŻNOŚCI

- **OPERACJE SPAWANIA:**
  - **W otoczeniu o zwiększonym zagrożeniu szoku elektrycznego;**
  - **W miejscach graniczących;**
  - **W obecności materiałów łatwopalnych lub wybuchowych.**

  NALEŻY zapobiegawczo poddawać ocenie ”Odpowiedzialnego fachowca” i wykonywać zawsze w obecności innych osób przeszkolonych do interwencji w przypadku awarii.
  NALEŻY zastosować techniczne środki zabezpieczające, opisane w punktach 5.10; A.7; A.9. “SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ IEC lub CLC/TS 62081”.
- **ZABRANIA SIĘ spawania operatorom znajdującym sie nad podłożem, z wyjątkiem ewentualnych przypadków zastosowania platform bezpieczeństwa.**
- **NAPIĘCIE POMIĘDZY UCHWYTAMI ELEKTROD LUB UCHWYTAMI SPAWALNICZYMI: podczas pracy z większą ilością spawarek na jednym przedmiocie lub na kilku przedmiotach połączonych elektrycznie może powstawać niebezpieczna suma napięć jałowych pomiędzy dwoma różnymi uchwytami elektrody lub uchwytami spawalniczymi, o wartości mogącej osiągać podwójną wartość graniczną dopuszczalną.**
  Doświadczony koordynator powinien dokonać pomiaru za pomocą odpowiedniego przyrządu, celem zbadania zagrożenia i umożliwić zastosowanie odpowiednich środków zabezpieczających, jak w punkcie 5.9 ”SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ IEC Lub CLC/TS 62081”.

RYZYKA SZCZĄTKOWE

- **PRZEWRÓCENIE: umieść spawarkę na równej powierzchni, o nośności odpowiedniej dla jej ciężaru; w przeciwnym przypadku (np. posadzka pochyła, nierówna, itp..) istnieje niebezpieczeństwo przewrócenia.**

- **ZASTOSOWANIE NIEWŁAŚCIWE: używanie spawarki do jakiejkolwiek obróbki odmiennej od przewidzianej (np. rozmrażanie przewodów instalacji wodnej) jest niebezpieczne.**

- **PRZESUWANIE SPAWARKI: przygotuj zawsze butlę z odpowiednim wyposażeniem, które jest w stanie zapobiec przypadkowym upadkom.**

- **Zabrania się podnoszenia spawarki, jeżeli nie została z niej wcześniej wymontowana butla gazowa, podajnik drutu oraz wszystkie przewody rurowe sprzęgające lub zasilające, (jeżeli występują).**
  Jedyny dopuszczalny sposób podnoszenia spawarki został przewidziany w rozdziale “INSTALACJA”, zamieszczonym w tej instrukcji obsługi.

2. WPROWADZENIE I OGÓLNY OPIS

2.1 WPROWADZENIE

Model z I_2 max=180A
Jednofazowa spawarka łukowa na podwoziu kołowym, chłodzona, przeznaczona do spawania metodą TIG i MMA prądem stałym (DC) i zmiennym (AC). Wyposażona w prądnicę HF (wysoka częstotliwość) umożliwiającą bezstykowe zajarzenie łuku metodą TIG. Elastyczność zastosowania w przypadku różnych rodzajów materiałów takich jak stal, stal nierdzewna, miedź, tytan, aluminium, magnez, itp.
Model z I_2 max=250A
Jednofazowa spawarka łukowa na podwoziu kołowym, chłodzona, z elektronicznym sterowaniem tyrystorowym, przeznaczona do spawania metodą TIG i MMA prądem stałym (DC) i zmiennym (AC). Wyposażona w prądnicę HF (wysoka częstotliwość) umożliwiającą bezstykowe zajarzenie łuku metodą TIG. Elastyczność zastosowania w

przypadku różnych rodzajów materiałów takich jak stal, stal nierdzewna, miedź, tytan, aluminium, magnez, itp.

2.2 AKCESORIA W ZESTAWIE
- Uchwyt spawalniczy (chłodzony wodą w wersji R.A.).
- Przewód powrotny wyposażony w zacisk masowy.
- Koła.
- Adapter do butli z ARGONEM.
- Reduktor ciśnienia.
- System chłodzenia wodą RA (tylko dla wersji R.A.).

2.3 AKCESORIA NA ZAMÓWIENIE
Model z I_2 max=180A
- zestaw do spawania metodą MMA.
- Przyłbica samościemniająca: z filtrem stałym lub regulowanym.

Model z I_2 max=250A
- Zdalne sterowanie w trybie ręcznym - 1 potencjometr.
- Zdalne sterowanie w trybie ręcznym - 2 potencjometry.
- Zdalne sterowanie pedałem.
- Zdalne sterowanie TIG PULSE (funkcja pulsująca).
- Zestaw do spawania metodą MMA.
- Przyłbica samościemniająca: z filtrem stałym lub regulowanym.

3.DANE TECHNICZNE
3.1 TABLICZKA ZNAMIONOWA
Główne dane dotyczące zastosowania i wydajności spawarki zostały podane na tabliczce znamionowej o następującym znaczeniu:

Rys. A

1- Stopień zabezpieczenia obudowy.
2- Symbol linii zasilania:
1~: napięcie przemienne jednofazowe;
3~: napięcie przemienne trójfazowe.
3- Symbol **S**: oznacza, że spawanie może być wykonywane w środowisku o zwiększonym zagrożeniu szoku elektrycznego (np. w pobliżu wielkich skupisk metalu).
4- Symbol zalecanego procesu spawania.
5- Symbol struktury wewnętrznej spawarki.
6- Norma EUROPEJSKA dotycząca bezpieczeństwa i produkcji urządzeń przeznaczonych do spawania łukowego.
7- Numer części służący do identyfikacji spawarki (niezbędny dla pogotowia technicznego, zamówienia części zamiennych i badania pochodzenia produktu).
8- Wydajność obwodu spawania:
- **U_0 :** maksymalne napięcie jałowe .
- **I_2/U_2 :** Prąd i odpowiednie napięcie znormalizowane, które mogą być wytwarzane przez spawarkę podczas procesu spawania.
- **X :** Cykl pracy: wskazuje czas, w ciągu którego spawarka może wytworzyć odpowiednią ilość prądu (ta sama kolumna). Wyrażany w %, na podstawie cyklu 10 minutowego (np. 60% = 6 minut pracy, 4 minuty przerwy; i tak dalej).
W przypadku gdy współczynniki wykorzystania (dotyczące 40°C otoczenia) zostaną przekroczone, nastąpi zadziałanie zabezpieczenia termicznego (spawarka pozostanie w stanie stand-by dopóki temperatura nie znajdzie się znowu w dopuszczalnych granicach).
- **A/V-A/V :** Wskazuje gamę regulacji prądu spawania (minimalna - maksymalna) dla odpowiedniego napięcia łuku.

9- Dane charakterystyczne linii zasilania:
- **U_1 :** Napięcie przemienne i częstotliwość zasilania spawarki (dopuszczalne granice ±10%):
- **$I_{1\ max}$:** Maksymalny prąd pobierany z sieci.
- **I_{1eff} :** Rzeczywisty prąd zasilania.

10- **:** Wartość bezpieczników z opóźnionym działaniem, które należy przygotować dla zabezpieczenia linii.
11- Symbole dotyczące norm bezpieczeństwa, których znaczenie podane jest w rozdziale 1 ”Ogólne bezpieczeństwo podczas spawania łukowego”.

Uwaga: Na tabliczce znamionowej podane jest przykładowe znaczenie symboli i cyfr; dokładne wartości danych technicznych posiadanej spawarki należy odczytać bezpośrednio na tabliczce samej spawarki.

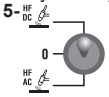
3.2 POZOSTAŁE DANE TECHNICZNE
- SPAWARKA: patrz tabela 1 (TAB.1).
- UCHWYT SPAWALNICZY: patrz tabela 2 (TAB.2).
Ciężar spawarki podany jest w tabeli 1 (TAB.1).

4. OPIS SPAWARKI
4.1 URZĄDZENIA STERUJĄCE, REGULACJA I PODŁĄCZENIE
Model z I_2 max=180A (RYS. B)
1- Dwubiegunowy przewód zasilania 2P + (P.E.).
2- Złączka umożliwiająca podłączenie rury gazu (reduktor ciśnienia butla - spawarka).
3- Przełącznik zakresów 1 i 2, wyłączony.
4- Przełącznik AC/DC.
- DC Prąd stały: dla wszystkich materiałów ciężkich (stal, miedź, tytan).
- AC Prąd zmienny: dla materiałów lekkich (aluminium, magnez i ich stopy).

5- Podziałka stopniowa.
6- Regulacja prądu spawania.
7- Złączka umożliwiająca podłączenie rury gazu uchwytu spawalniczego TIG.
8- Szybkozłączka dodatnia (+/~) do podłączenia przewodu spawalniczego.
9- Szybkozłączka ujemna (-/~) do podłączenia przewodu spawalniczego.
10- Łącznik umożliwiający podłączenie kabla do przycisku uchwytu spawalniczego.
11- Żółta dioda zwykle nieświecąca się, jeżeli się świeci wskazuje zadziałanie zabezpieczenia termicznego: wewnątrz spawarki została uzyskana zbyt wysoka temperatura. Spawarka pozostanie włączona i nie będzie dostarczać prądu, dopóki nie zostanie uzyskana zwykła temperatura. Reset następuje automatycznie.
12- Zielona dioda wskazująca, że spawarka jest podłączona do sieci i jest gotowa do funkcjonowania.
13- Regulacja czasu opóźnienia wypływu gazu.
14- **Przełącznik trybu spawania TIG/MMA:**

Tryb funkcjonowania: TIG 2 TAKTOWY, TIG 4 TAKTOWY oraz tryb MMA.

15- **Przełącznik trybu spawania TIG:**



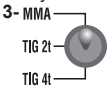
Tryb funkcjonowania:
- TIG DC z zajarzeniem HF z automatycznym wykluczeniem po zajarzeniu łuku;
- funkcja HF wykluczona;
- TIG AC z ciągłą funkcją HF.

Model z I_2 max=250A (RYS. C)
1- Dwubiegunowy przewód zasilania 2P + (P.E.).
2- Złączka umożliwiająca podłączenie rury gazu (reduktor ciśnienia butla - spawarka).
3- Wyłącznik główny O/OFF – I/ON.
4- Przełącznik AC/DC.
- DC Prąd stały: dla wszystkich materiałów ciężkich (stal, miedź, tytan).
- AC Prąd zmienny: dla materiałów lekkich (aluminium, magnez i ich stopy).

5- Szybkozłączka dodatnia (+/~) do podłączenia przewodu spawalniczego.
6- Szybkozłączka ujemna (-/~) do podłączenia przewodu spawalniczego.
7- Łącznik umożliwiający zdalne sterowanie:
Z pomocą specjalnego łącznika 14 biegunowego znajdującego się z tyłu urządzenia jest możliwe podłączenie do spawarki różnych rodzajów zdalnego sterowania. Każde urządzenie jest rozpoznawane automatycznie i umożliwia ustawianie następujących parametrów:
- **Zdalne sterowanie z 1 potencjometrem:**
obrócenie pokrętła potencjometru powoduje zmianę wartości prądu głównego z najniższej na najwyższą. Regulacja prądu głównego jest wyłączną funkcją zdalnego sterowania.
- **Zdalne sterowanie pedałem:**
wartość prądu jest określana przez położenie pedału. Ponadto w trybie TIG 2Taktowym wciśnięcie pedału funkcjonuje jako polecenie uruchamiające urządzenie w zastępstwie przycisku uchwytu spawalniczego.
- **Zdalne sterowanie z 2 potencjometrami:**
pierwszy potencjometr reguluje prąd główny. Drugi potencjometr reguluje inny parametr, który jest zależny od aktywnego trybu spawania. Obracanie tego potencjometru umożliwia wyświetlenie modyfikowanego parametru, (który nie będzie już kontrolowany pokrętłem na panelu). Znaczenie drugiego potencjometru jest RAMPĄ KOŃCOWĄ dla trybu TIG.
- **Zdalne sterowanie TIG PULSE (funkcja pulsująca):**
umożliwia wykonywanie spawania w trybie TIG prądem pulsującym, z możliwością zdalnego regulowania głównych parametrów: natężenie prądu bazowego, natężenie prądu impulsowego podczas impulsu prądu, zakres impulsów prądu. Ten proces umożliwia lepszą kontrolę obciążenia cieplnego; w konsekwencji jest możliwe spawanie materiałów o niewielkich grubościach lub też materiałów wykazujących tendencję do pękania na gorąco; ponadto ułatwia on spawanie przedmiotów o różnej grubości oraz różnego rodzaju stali nierdzewnych i niskostopowych.

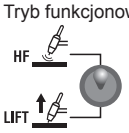
8- Złączka umożliwiająca podłączenie rury gazu uchwytu spawalniczego TIG.
9- Łącznik umożliwiający podłączenie kabla do przycisku uchwytu spawalniczego.
10- Zielona dioda sygnalizująca obecność napięcia wyjściowego.
11- Żółta dioda: zwykle nieświecąca się; jeżeli się świeci wskazuje zablokowanie spawarki w wyniku zadziałania jednego z następujących zabezpieczeń:
- Zabezpieczenie termiczne: wewnątrz spawarki została uzyskana zbyt wysoka temperatura. Spawarka pozostanie włączona i nie będzie dostarczać prądu, dopóki nie zostanie uzyskana zwykła temperatura. Reset następuje automatycznie.
- Zabezpieczenie przeciwzwarciowe: nastąpiło zwarcie trwające ponad 1,5 sek. (przyklejenie elektrody), spawarka zostanie zablokowana.

Reset następuje automatycznie.
Kodyfikacja wyświetlacza jest następująca:
“°C” zadziałanie jednego z termostatów bezpieczeństwa w wyniku przegrzania spawarki.
12- Wyświetlacz alfanumeryczny.
13- **Przełącznik trybu spawania TIG/MMA:**



Tryb funkcjonowania: TIG 2 TAKTOWY, TIG 4 TAKTOWY oraz tryb MMA.

14- **Przełącznik trybu spawania TIG:**



Tryb funkcjonowania:

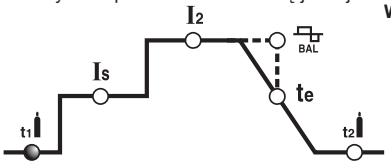
TIG DC: zajarzenie HF z automatycznym wykluczeniem po zajarzeniu łuku.
TIG AC z ciągłą funkcją HF

TIG DC: zajarzenie LIFT,
TIG AC niemożliwy. Na wyświetlaczu wyświetli się “Err HF”.

15- **ENKODER**

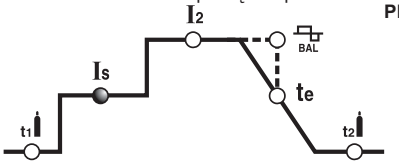
Przycisk i Enkoder umożliwiające wybieranie i ustawianie parametrów spawania, wskazywane przez zaświecenie się jednej z diod 16, 17, 18, 19, 20, 21.

16- **WYPRZEDZENIE GAZU**



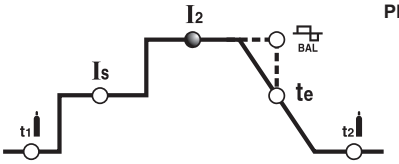
W trybie TIG reprezentuje czas trwania funkcji PRE-GAS (wyprzedzenie gazu) w sekundach. Ułatwia rozpoczęcie spawania.

17- **PRĄD POCZĄTKOWY**



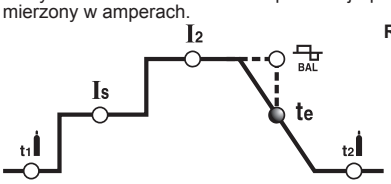
W trybie TIG 4 taktowym reprezentuje prąd początkowy Is utrzymywany przez cały czas, w ciągu którego przycisk na uchwycie spawalniczym będzie pozostawał wciśnięty (regulacja w amperach).

18- PRĄD GŁÓWNY



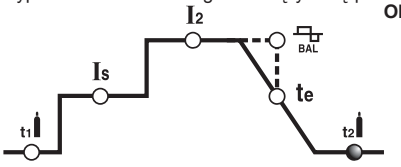
W trybach TIG AC/DC i MMA reprezentuje prąd wyjściowy I_2. Ten parametr jest mierzony w amperach.

19- RAMPA KOŃCOWA



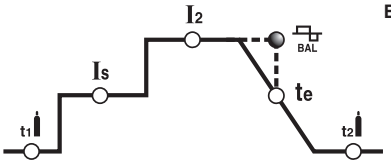
W trybie spawania TIG AC/DC umożliwia regulację RAMPY KOŃCOWEJ prądu spawania po zwolnieniu przycisku na uchwycie spawalniczym; ta regulacja umożliwia uniknięcie powstawania krateru po zakończeniu spawania i pozwala na wypełnienie materiałem gromadzącym się podczas fazy opadania prądu.

20- OPÓŹNIENIE WYPŁYWU GAZU



W trybie TIG reprezentuje czas trwania funkcji POSTGAS (opóźnienie wypływu gazu) wyrażony w sekundach; chroni elektrodę i jeziorko spawalnicze przed utlenianiem.

21- BALANCE



W trybie TIG AC reprezentowany parametr wskazuje stosunek (procentowy) czasu, w ciągu którego biegunowość prądu wyjściowego z elektrody ujemnej (EN-) jest dodatnia, do całkowitego okresu prądu przemiennego. Im większa jest wartość EN-, tym większa jest penetracja (regulacja w %) **(TAB. 5)**.

5. INSTALACJA

UWAGA! WSZELKIE OPERACJE INSTALOWANIA I PODŁĄCZENIA ELEKTRYCZNE NALEŻY WYKONAĆ PO UPRZEDNIM WYŁĄCZENIU SPAWARKI I ODŁĄCZENIU Z SIECI ZASILANIA.
PODŁĄCZENIA ELEKTRYCZNE POWINNY BYĆ WYKONANE WYŁĄCZNIE PRZEZ PERSONEL DOŚWIADCZONY LUB WYKWALIFIKOWANY.

5.1 PRZYGOTOWANIE (RYS. D)

Rozpakować spawarkę i zamontować odłączone części, znajdujące się w opakowaniu.

5.1.1 Montaż przewodu powrotnego-zacisk kleszczowy (RYS. E)

5.1.2 Połączenie przewodu spawalniczego z uchwytem elektrodowym (RYS. F) (zastosowanie MMA)

5.1.3 Sposób podnoszenia spawarki

Model z I_2 max=180A
Nieposiadający urządzeń służących do podnoszenia.

Model z I_2 max=250A
Podnoszenie urządzenia powinno być wykonywane w sposób pokazany na **Rys. G**. Obowiązuje to zarówno podczas pierwszej instalacji jak i podczas całego okresu eksploatacji urządzenia.

5.2 USTAWIENIE SPAWARKI

Wyznaczyć miejsce instalacji spawarki w taki sposób, aby w pobliżu otworu wlotowego i wylotowego powietrza chłodzącego nie znajdowały się przeszkody (cyrkulacja wymuszona za pomocą wentylatora, jeżeli występuje); upewnić się jednocześnie, czy nie są zasysane pyły przewodzące, opary korozyjne, wilgoć, itd..
Zapewnić co najmniej 250mm wolnej przestrzeni wokół spawarki.

UWAGA! Ustawić spawarkę na płaskiej powierzchni, o nośności odpowiedniej dla jej ciężaru, celem uniknięcia wywrócenia lub przesunięcia, które są niebezpieczne.

5.3 PODŁĄCZENIE DO SIECI

- Przed wykonaniem jakiegokolwiek podłączenia elektrycznego należy sprawdzić, czy dane podane na tabliczce spawarki odpowiadają wartościom napięcia i częstotliwości sieci, będącymi do dyspozycji w miejscu instalacji.
- Spawarkę należy podłączyć wyłącznie do systemu zasilania z przewodem neutralnym podłączonym do uziemienia.
- Aby zapewnić zabezpieczenie przed pośrednim kontaktem należy stosować wyłączniki różnicoprądowe typu:
  - Typ A ( ) dla urządzeń jednofazowych;
  - Typ B ( ) dla urządzeń trójfazowych.
- Celem spełnienia wszystkich wymagań Normy EN 61000-3-11 (Flicker) zaleca się podłączenie spawarki do interfejsu sieci zasilania, który wykazuje impedancję mniejszą od Zmax = 0.25ohm.
- Spawarka nie spełnia wymogów normy IEC/EN 61000-3-12.
  W przypadku podłączania do publicznej sieci zasilania, obowiązkiem instalatora lub użytkownika jest sprawdzenie, czy spawarka może zostać do niej podłączona, (jeżeli to konieczne skonsultuj się z przedsiębiorstwem zarządzającym siecią dystrybucji).

5.3.1 Wtyczka i gniazdo

Podłączyć do przewodu zasilania znormalizowaną wtyczkę (2P + P.E) (230V); (3P + P.E) (400V) o odpowiedniej obciążalności i przygotować gniazdko sieciowe, wyposażone w bezpieczniki lub automatyczny wyłącznik; odpowiedni przewód uziemiający (żółto-zielony) linii zasilania należy połączyć z zaciskiem uziemiającym. W tabeli **(TAB.1)** podane są wartości, zalecane w amperach dla bezpieczników zwłocznych, wybranych w zależności od maksymalnego prądu znamionowego, wytwarzanego przez spawarkę oraz napięcia znamionowego zasilania.

UWAGA! Nieprzestrzeganie wyżej podanych zaleceń powoduje nieskuteczne działanie systemu zabezpieczającego, przewidzianego przez producenta (klasy I), z konsekwentnymi poważnymi zagrożeniami dla osób (np. szok elektryczny) lub przedmiotów (np. pożar).

5.4 PODŁĄCZENIA OBWODU SPAWANIA

UWAGA! PRZED WYKONANIEM NIŻEJ PODANYCH PODŁĄCZEŃ NALEŻY UPEWNIĆ SIĘ, ŻE SPAWARKA JEST WYŁĄCZONA I ODŁĄCZYĆ ZASILANIE.
W tabeli **(TAB. 1)** podane są wartości zalecane dla przewodów spawalniczych (w mm^2), w zależności od maksymalnego prądu, wytwarzanego przez spawarkę.

5.4.1 Spawanie metodą TIG

Podłączenie uchwytu spawalniczego
- Włóż przewód doprowadzający prąd do specjalnego szybkiego zacisku (-/~). Podłącz łącznik trójbiegunowy (przycisk na uchwycie spawalniczym) do specjalnego gniazda. Podłącz rurę gazu uchwytu spawalniczego do specjalnej złączki.

Podłączenie przewodu powrotnego prądu spawania
- Podłącz przewód do spawanego przedmiotu lub do metalowego stołu, na którym został umieszczony, najbliżej jak tylko jest to możliwe do spawanego złącza. Ten przewód musi być podłączony do zacisku oznaczonego symbolem (+/~).

Podłączenie do butli gazowej
- Dokręć reduktor ciśnienia do zaworu butli gazowej, wkładając specjalną redukcję załączoną w akcesoriach urządzenia.
- Podłączyć przewód dopływu gazu do reduktora i dokręcić zacisk, znajdujący się w wyposażeniu.
- Poluzować nakrętkę regulacyjną reduktora ciśnienia przed otwarciem zaworu butli.
- Otworzyć butlę i ustawić ilość gazu (l/min) zgodnie z orientacyjnymi danymi zastosowania, przejrzyj tabelkę (TAB. 3); ilość gazu można ewentualnie regulować podczas spawania obracając metalowy pierścień reduktora ciśnienia. Sprawdzić szczelność przewodów rurowych i złączek.
  UWAGA! Po zakończeniu pracy należy zawsze zamknąć zawór butli gazowej.

5.4.2 Spawanie metodą MMA

Prawie wszystkie elektrody otulone należy podłączyć do bieguna dodatniego (+) wytwornicy; za wyjątkiem elektrod z otuleniem kwasowym, które należy podłączyć do bieguna ujemnego (-).

Podłączenie przewodu spawalniczego do uchwytu elektrody
Na końcu przewodu znajduje się specjalny zacisk, który służy do zakleszczenia nieosłoniętej części elektrody.
Przewód ten należy podłączyś do zacisku z symbolem (+) .

Podłączenie przewodu powrotnego prądu spawania
Należy podłączyć do spawanego przedmiotu lub do metalowego stołu spawalniczego, na którym jest ułożony, jak najbliżej jest to możliwe do wykonywanego złącza.
Przewód ten należy podłączyć do zacisku z symbolem (-).

Zalecenia:
- Przekręcić do końca łączniki przewodów spawalniczych w szybkozłączkach (jeżeli występują), aby zapewnić prawidłowy zestyk elektryczny; w przeciwnym przypadku nastąpi przegrzanie łączników, co powoduje szybkie zużycie i utratę skuteczności.
- Zastosować możliwie jak najkrótsze przewody spawalnicze.
- Nie używać metalowych struktur nie będących częścią obrabianego przedmiotu, w zastępstwie przewodu powrotnego prądu spawania; może to stanowić zagrożenie dla bezpieczeństwa i obniżać wydajność procesu spawania.

6. SPAWANIE: OPIS PROCESU

6.1 SPAWANIE TIG

Spawanie metodą TIG jest procesem, w którym wykorzystywane jest ciepło, wytwarzane przez łuk elektryczny po jego zajarzeniu i utrzymywane pomiędzy elektrodą nietopliwą (wolframową) oraz spawanym przedmiotem. Elektroda wolframowa podtrzymywana jest przez odpowiedni uchwyt spawalniczy, służący do przekazywania prądu spawania i zabezpieczenia samej elektrody oraz jeziorka spawalniczego przed utlenianiem atmosferycznym za pomocą strumienia gazu obojętnego (zwykle Argon: Ar 99,5%), który wypływa z dyszy ceramicznej **(RYS. H).**
Aby spawanie przebiegało prawidłowo niezbędne jest zastosowanie ściśle określonej średnicy elektrody dla danego rodzaju prądu, zgodnie z tabelką **(TAB. 4).**
Elektroda powinna zwykle wystawać z dyszy ceramicznej na 2-3mm, aż do odległości 8mm w przypadku spawania pod kątem. Spawanie następuje przez stopienie brzegów złącza. W przypadku niewielkich grubości odpowiednio przygotowanych (do 1mm każda) nie jest wymagane spoiwo **(RYS. I).**
W przypadku większych grubości niezbędne jest przygotowanie pałeczek wykonanych z materiału bazowego o tym samym składzie i odpowiedniej średnicy, z odpowiednio przygotowanymi brzegami **(RYS. L).** Aby spawanie przebiegało prawidłowo zaleca się dokładne oczyszczenie powierzchni z tlenku, olejów, smarów, rozpuszczalników, itp.

6.1.1 Zajrzenie HF i LIFT

Zajarzenie HF
Zajarzenie łuku elektrycznego następuje bez kontaktu pomiędzy elektrodą wolframową a spawanym przedmiotem, za pomocą iskry wytworzonej przez urządzenie o wysokiej częstotliwości.
Ten sposób zajarzenia łuku nie powoduje wtrącenia wolframu do jeziorka spawalniczego ani też zużycia elektrody i ułatwia start we wszystkich położeniach spawania.
Proces:
Wcisnąć przycisk znajdujący się na uchwycie spawalniczym i zbliżyć przedmiot do końcówki elektrody (2 - 3mm), odczekać aż zajarzy się łuk przekazywany przez impulsy HF . Po zajarzeniu łuku utworzyć jeziorko ciekłego metalu na przedmiocie i przesuwać się wzdłuż złącza.
W przypadku napotkania trudności podczas zajarzenia łuku, pomimo stwierdzenia obecność gazu i widocznych wyładowań HF, nie należy przedłużać działania HF na elektrodę ale sprawdzić integralność powierzchni i kształt końcówki, ewentualnie zregenerować na ściernicy.

Zajarzenie LIFT (Model z I_2 max=250A)
Zajarzenie łuku elektrycznego następuje poprzez odsunięcie elektrody wolframowej od spawanego przedmiotu. Ten sposób zajarzenia powoduje mniej zakłóceń elektro-natężenia i zmniejsza do minimum wtrącenia wolframu oraz zużycie elektrody.
Proces:
Przyłożyć lekko końcówkę elektrody do spawanego przedmiotu. Wcisnąć do końca

przycisk na uchwycie spawalniczym i podnieść elektrodę o 2-3mm z kilkusekundowym opóźnieniem, w ten sposób uzyska się zajarzenie łuku. Spawarka dostarcza początkowo prąd I_{BASE} , po kilku sekundach działania zostanie dostarczony ustawiony prąd spawania. Po zakończeniu cyklu prąd jest anulowany przez ustawioną krzywą opadania.

6.1.2 Spawanie metodą TIG DC
Spawanie metodą TIG DC przeznaczone jest dla wszystkich stali węglowych niskostopowych i wysokostopowych oraz dla metali ciężkich: miedź, nikiel, tytan i ich stopy.
Podczas spawania metodą TIG DC z elektrodą znajdującą się na biegunie (-) jest zwykle używana elektroda z 2% zawartością toru (pasmo koloru czerwonego) lub elektroda z 2% zawartością ceru (pasmo koloru szarego).
Naostrzyć osiowo elektrodę wolframową na ściernicy, patrz **RYS. M**, dbając o to, aby ostrze było idealnie koncentryczne celem uniknięcia odchyleń łuku. Ważne jest, aby wykonać ostrzenie wzdłuż elektrody. Tę operację należy powtarzać okresowo, w zależności od zastosowania i zużycia elektrody lub też, jeżeli została przypadkowo zabrudzona, utlenia się lub też jest nieprawidłowo używana. Podczas spawania metodą TIG DC jest możliwe funkcjonowanie 2- taktowe (2T) i 4-taktowe (4T).

6.1.3 Spawanie metodą TIG AC
Ten rodzaj spawania umożliwia spawanie metali, takich jak aluminium i magnez, które tworzą na swojej powierzchni warstwę ochronną i izolującą tlenku. Zamieniając biegunowość prądu spawania można "przerwać" warstwę powierzchniową tlenku za pomocą mechanizmu zwanego "piaskowaniem jonowym". Napięcie na elektrodzie wolframowej jest na przemian dodatnie (EP) i ujemne (EN). W czasie EP tlenek zostanie usunięty z powierzchni ("czyszczenie" lub "dotrawianie"), umożliwiając powstawanie jeziorka. W czasie EN następuje maksymalne obciążenie cieplne przedmiotu, umożliwiające spawanie.
Model z I_2 max=250A: Możliwość zmiany parametru balance w AC umożliwia zredukowanie czasu trwania przepływu prądu EP do minimum, umożliwiając tym samym szybsze spawanie.
Większe wartości parametru balance umożliwiają szybsze spawanie, większy przetop, bardziej skoncentrowany łuk, węższe jeziorko spawalnicze i ograniczone przegrzewanie elektrody. Natomiast mniejsze wartości tego parametru gwarantują większą czystość spawanego przedmiotu. Używanie zbyt niskiej wartości parametru balance powoduje rozszerzenie łuku i części utlenianej, przegrzanie elektrody z konsekwentnym powstaniem kulki w końcowej części, napotkaniem trudności podczas zajarzenia oraz zmianą kierunku łuku. Używanie zbyt dużej wartości balance powoduje, że jeziorko spawalnicze jest "brudne" z ciemnymi wtrąceniami.
W tabeli **(TAB. 5)** znajduje się streszczenie skutków zmiany parametrów, które mogą zaistnieć podczas spawania AC.
Podczas spawania metodą TIG AC jest możliwe funkcjonowanie 2- taktowe (2T) i 4- taktowe (4T).
Ponadto obowiązują instrukcje dotyczące procesu spawania.
W tabeli **(TAB. 4)** podane są dane orientacyjne dotyczące spawania aluminium; najbardziej odpowiednią elektrodą jest czysta elektroda wolframowa (pasmo koloru zielonego).

6.1.4 Proces spawania
- Wyregulować prąd spawania do żądanej wartości z pomocą pokrętła; ewentualnie dostosować do rzeczywistego obciążenia cieplnego, niezbędnego podczas spawania.
- Wciśnij przycisk na uchwycie spawalniczym i sprawdź prawidłowy wypływ gazu z uchwytu; jeśli to konieczne wyreguluj czas trwania okresu PRE GAS (tylko w modelach z I_2 max=250A) oraz okresu POST GAS: te czasy muszą być regulowane w zależności od warunków roboczych; w szczególności opóźnienie gazu musi być takie, aby umożliwiało schłodzenie elektrody oraz jeziorka spawalniczego po zakończeniu spawania, bez stykania się z atmosferą (utlenianie i skażenia).

Tryb TIG z sekwencją 2Taktową:
- Wciśnij do końca przycisk na uchwycie spawalniczym (P.T.), zajarz łuk i utrzymuj go w odległości 2-3mm od spawanego przedmiotu.
- Aby przerwać spawanie zwolnij przycisk na uchwycie spawalniczym powodując stopniowe anulowanie prądu, (jeżeli została włączona funkcja RAMPA KOŃCOWA, tylko w modelach z I_2 max=250A) lub po natychmiastowym zgaszeniu łuku z następującym po nim opóźnieniem wypływu gazu.

Tryb TIG z sekwencją 4Taktową (Model z I_2 max=180A):
- Pierwsze wciśnięcie przycisku powoduje zajarzenie łuku przy określonej wartości prądu spawania. Ta wartość jest utrzymywana również po zwolnieniu przycisku. Po ponownym wciśnięciu i zwolnieniu przycisku następuje zakończenie cyklu spawania i rozpoczęcie okresu POST GAS (opóźnienie wypływu gazu).

Tryb TIG z sekwencją 4Taktową (Model z I_2 max=250A):
- Pierwsze wciśnięcie przycisku powoduje zajarzenie łuku przy wartości prądu I_{Start} . Po zwolnieniu przycisku prąd wzrasta aż do określonej wartości prądu spawania; ta wartość zostanie również utrzymana po zwolnieniu przycisku. W przypadku ponownego wciśnięcia przycisku wartość prądu zmniejsza się zgodnie z funkcją RAMPA KOŃCOWA, aż do wartości $I_{minimalna}$. Ta wartość zostanie utrzymana aż do momentu zwolnienia przycisku, co powoduje zakończenie cyklu spawania i rozpoczęcie okresu POST GAS (opóźnienie wypływu gazu). Jeżeli natomiast przycisk zostanie zwolniony podczas funkcji RAMPA KOŃCOWA, cykl spawania zakończy się natychmiast i rozpocznie się okres POST GAS.

6.2 SPAWANIE METODĄ MMA
- Absolutnie konieczne jest zastosowanie się do zaleceń producenta elektrod, jeżeli chodzi o prawidłową biegunowość oraz optymalny prąd spawania (zwykle tego rodzaju zalecenia podane są na opakowaniu elektrod).
- Prąd spawania należy regulować w zależności od średnicy używanej elektrody oraz rodzaju spoiny, którą zamierza się wykonać; poniżej podane są orientacyjne wartości prądu, używane dla różnych średnic elektrod:

Ø Elektroda (mm)	Prąd spawania (A)		
	min.		max.
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200
5	150	-	250

- Proszę zwrócić uwagę, że przy jednakowych wartościach średnicy elektrody większe wartości prądu bądą używane do spawania poziomego, podczas gdy do spawania pionowego lub pułapowego należy używać prądów o niższych wartościach.
- Parametry mechaniczne spawanego złącza określone są, oprócz natężenia wybranego prądu, również przez inne parametry spawania, takie ja: długość łuku, prędkość i pozycje spawania, średnica i jakość elektrod (elektrody należy przechowywać w suchym miejscu i chronić przed wilgocią w odpowiednich opakowaniach lub pojemnikach).

6.2.1 Proces spawania
- OSŁANIAJĄC TWARZ pod maską spawalniczą, pocierać końcem elektrody o spawany przedmiot, wykonując ruch jak podczas zapalania zapałki; jest to najbardziej prawidłowy sposób zajarzenia łuku.
  UWAGA: NIE UDERZAĆ elektrodą o przedmiot; grozi to uszkodzeniem powłoki i utrudnia zajarzenie łuku.
- Bezpośrednio po zajarzeniu łuku należy utrzymywać elektrodę podczas spawania w odpowiedniej odległości od przedmiotu, odległość ta powinna być równa średnicy używanej elektrody i należy utrzymywać ją możliwie jak najbardziej stałą podczas całego procesu spawania; należy pamiętać, że nachylenie elektrody w kierunku posuwu powinno wynosić około 20-30 stopni.
- Po zakończeniu ściegu spawania przesunąć końcówkę elektrody lekko do tyłu względem kierunku posuwu, aby wypełnić krater, a następnie szybko podnieść elektrodę nad jeziorko spawalnicze, żeby zgasić łuk **(WYGLĄD ŚCIEGU SPAWALNICZEGO - RYS. N)**.

7. KONSERWACJA

⚠ UWAGA! PRZED WYKONANIEM OPERACJI KONSERWACYJNYCH NALEŻY UPEWNIĆ SIĘ, ŻE SPAWARKA JEST WYŁĄCZONA I ODŁĄCZYĆ ZASILANIE.

7.1 RUTYNOWA KONSERWACJA
OPERACJE RUTYNOWEJ KONSERWACJI MOGĄ BYĆ WYKONYWANE PRZEZ OPERATORA.

7.1.1 KONSERWACJA UCHWYTU SPAWALNICZEGO
- Unikać opierania uchwytu spawalniczego i przewodu na gorących przedmiotach; może to powodować stopienie się materiałów izolacyjnych, czyniąc je tym samym bardzo szybko nieużytecznymi.
- Okresowo sprawdzać szczelność przewodów rurowych i złączek gazowych.
- Dokładnie połącz zacisk mocujący elektrodę i wykalibrowany dyfuzor gazu z wybraną średnicą elektrody, aby zapobiec przegrzewaniu, nieprawidłowemu rozpraszaniu gazu oraz związanemu z nim nieprawidłowemu funkcjonowaniu urządzenia.
- Przed każdym użyciem sprawdź stan zużycia oraz prawidłowy montaż części końcowych uchwytu spawalniczego: dysza, elektroda, zacisk mocujący elektrodę, dyfuzor gazu.

7.2 NADZWYCZAJNA KONSERWACJA
OPERACJE NADZWYCZAJNEJ KONSERWACJI POWINNY BYĆ WYKONYWANE WYŁĄCZNIE PRZEZ PERSONEL DOŚWIADCZONY LUB WYKWALIFIKOWANY W ZAKRESIE ELEKTRYCZNO-MECHANICZNYM.

⚠ UWAGA! PRZED WYJĘCIEM PANELI SPAWARKI I DOSTANIEM SIĘ DO JEJ WNĘTRZA NALEŻY UPEWNIĆ SIĘ, ŻE SPAWARKA ZOSTAŁA WYŁĄCZONA I ODŁĄCZYĆ ZASILANIE.
Ewentualne kontrole pod napięciem, wykonywane wewnątrz spawarki mogą grozić poważnym szokiem elektrycznym, powodowanym przez bezpośredni kontakt z częściami znajdującymi się pod napięciem lub/i mogą one powodować uszkodzenia wynikające z bezpośredniego kontaktu z częściami znajdującymi w ruchu.
- Okresowo, z częstotliwością zależną od używania urządzenia oraz od stopnia zakurzenia otoczenia należy sprawdzać wnętrze urządzenia i usuwać kurz osadzający się na kartach elektrycznych bardzo miękką szczoteczką lub odpowiednimi rozpuszczalnikami.
- Przy okazji należy sprawdzić, czy podłączenia elektryczne są odpowiednio zaciśnięte, a na okablowaniach nie występują ślady uszkodzeń izolacji.
- Po zakończeniu wyżej opisanych operacji należy ponownie zamontować panele spawarki, dokręcając do końca śruby zaciskowe.
- Bezwzględnie unikać wykonywania operacji spawania podczas gdy spawarka jest otwarta.

8. WYSZUKIWANIE USTEREK
W PRZYPADKU WADLIWEGO FUNKCJONOWANIA URZĄDZENIA, PRZED WYKONANIEM NAPRAWY LUB ODDANIEM URZĄDZENIA DO SERWISU POGOTOWIA TECHNICZNEGO NALEŻY SPRAWDZIĆ, CZY:
- Prąd spawania, regulowany przez potencjometr z podziałką skalowaną w amperach odpowiada średnicy i rodzajowi używanej elektrody.
- Podczas gdy wyłącznik główny znajduje się w pozycji "ON" zapali się odpowiednia lampka; w przeciwnym przypadku usterka znajduje się zwykle na linii zasilania (przewody, wtyczka lub/i gniazdo wtyczkowe, bezpieczniki, itp.).
- Nie świeci się żółta dioda sygnalizująca zadziałanie zabezpieczenia termicznego.
- Sprawdzić czy przestrzegany jest znamionowy czas pracy; w przypadku zadziałania zabezpieczenia termostatycznego należy odczekać na naturalne schłodzenie urządzenia, sprawdzić funkcjonowanie wentylatora.
- Obwód spawania jest podłączony prawidłowo, a szczególnie czy zacisk przewodu masowego jest rzeczywiście podłączony do przedmiotu i nie zawiera materiałów izolacyjnych (np. farby).
- Stosowany jest odpowiedni gaz osłonowy (Argon 99,5%) i w odpowiedniej ilości.

TAB.1

WELDING MACHINE TECHNICAL DATA - *DATI TECNICI SALDATRICE*

MODEL						
I_2 max(A)	230V	400V	230V	400V	mm^2	kg
140A DC	T32A	T16A	32A	16A	25	62
170A AC	T50A	T25A	64A	32A		
250A	T63A	T32A	64A	32A	25	97

TAB.2

TECHNICAL SPECIFICATIONS FOR THE TORCH - *DATI TECNICI TORCIA*

MODEL *MODELLO*	VOLTAGE CLASS: 113V			
I_2 max (A)	I max (A)	X (%)		Ømm
180A	⎓ 140 ∿ 125	35 35	Argon	1÷1.6
250A	⎓ 180 ∿ 125	35 35	Argon	1÷2.4

FIG. A

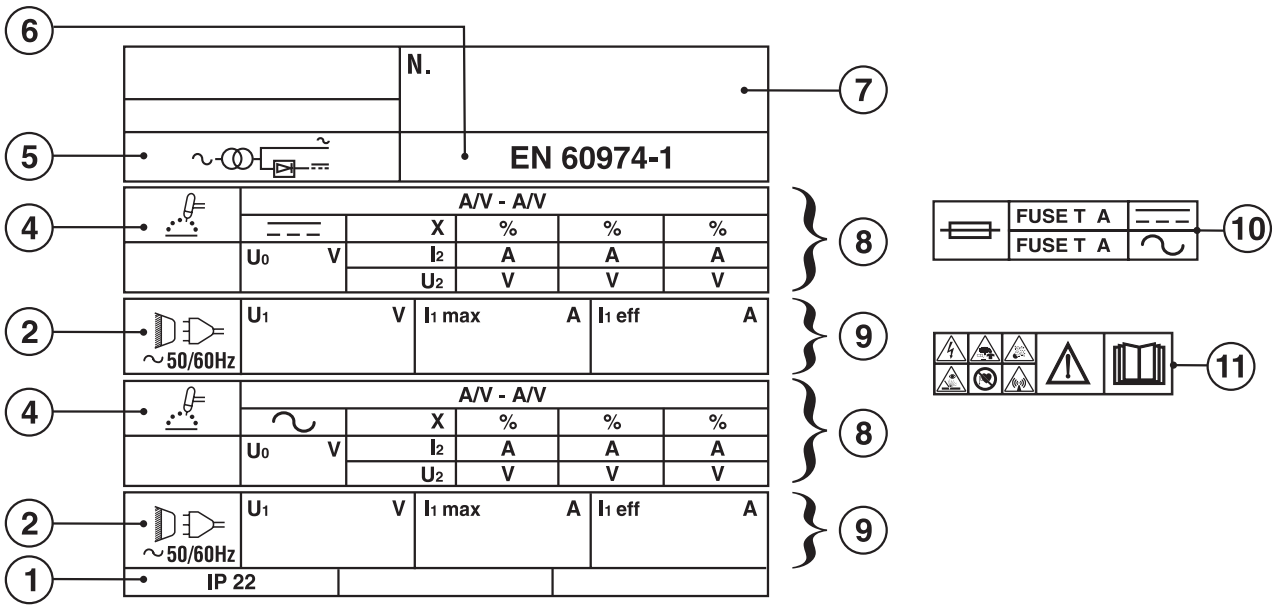


FIG. B

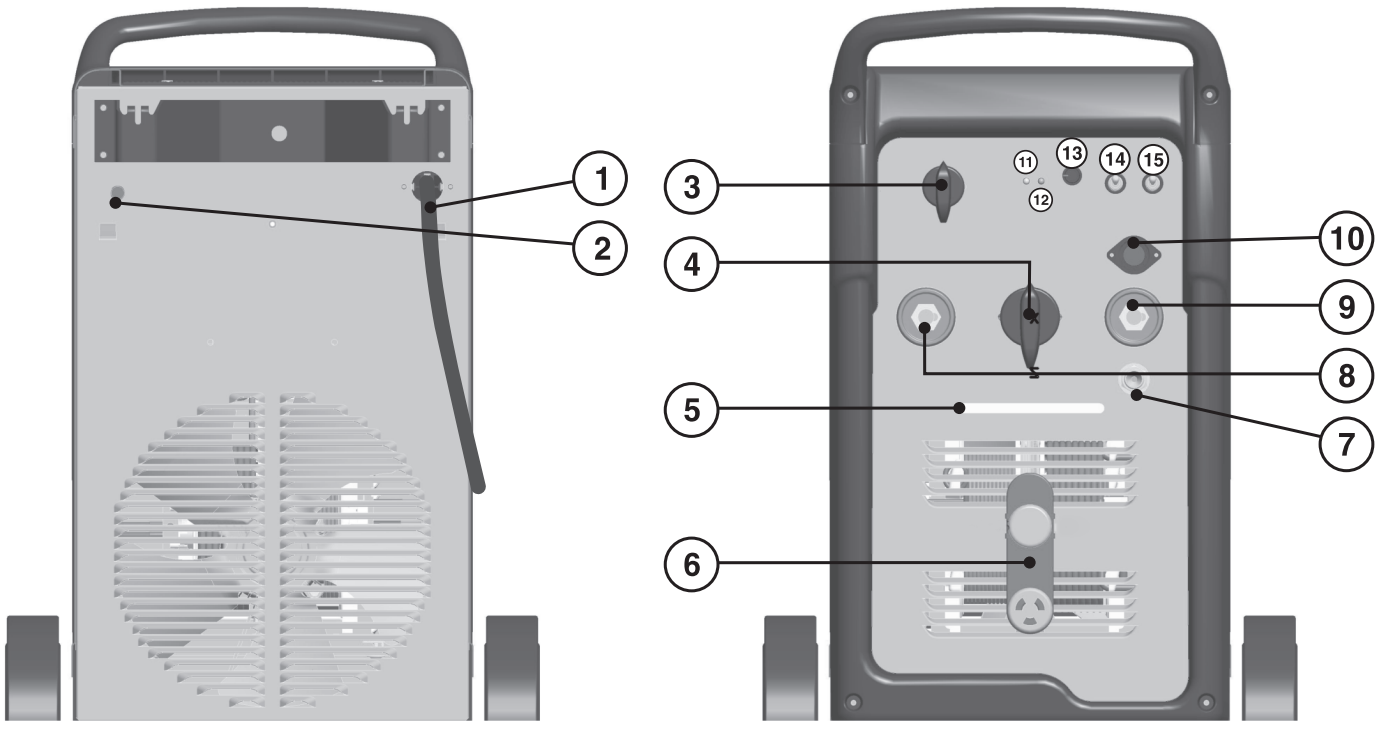


FIG. C

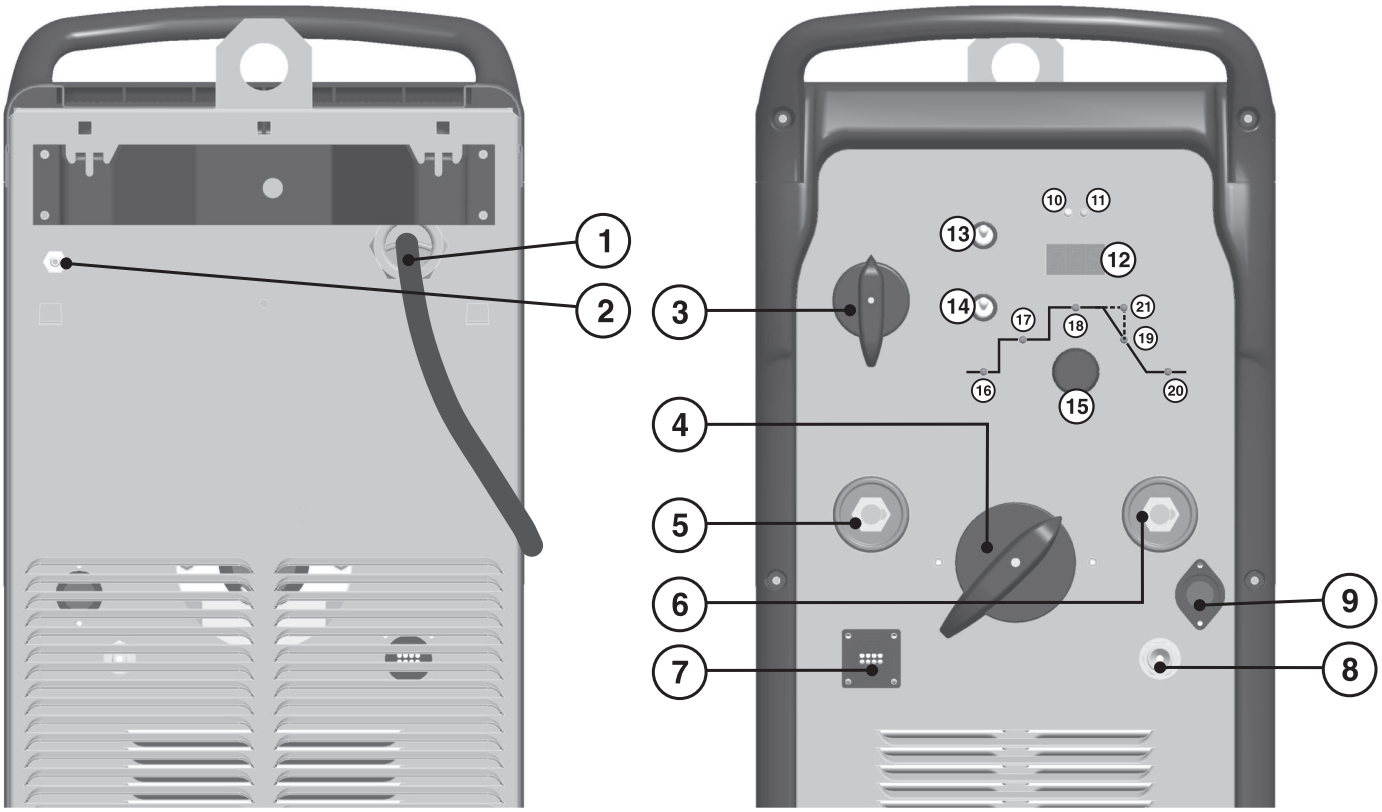


FIG. D

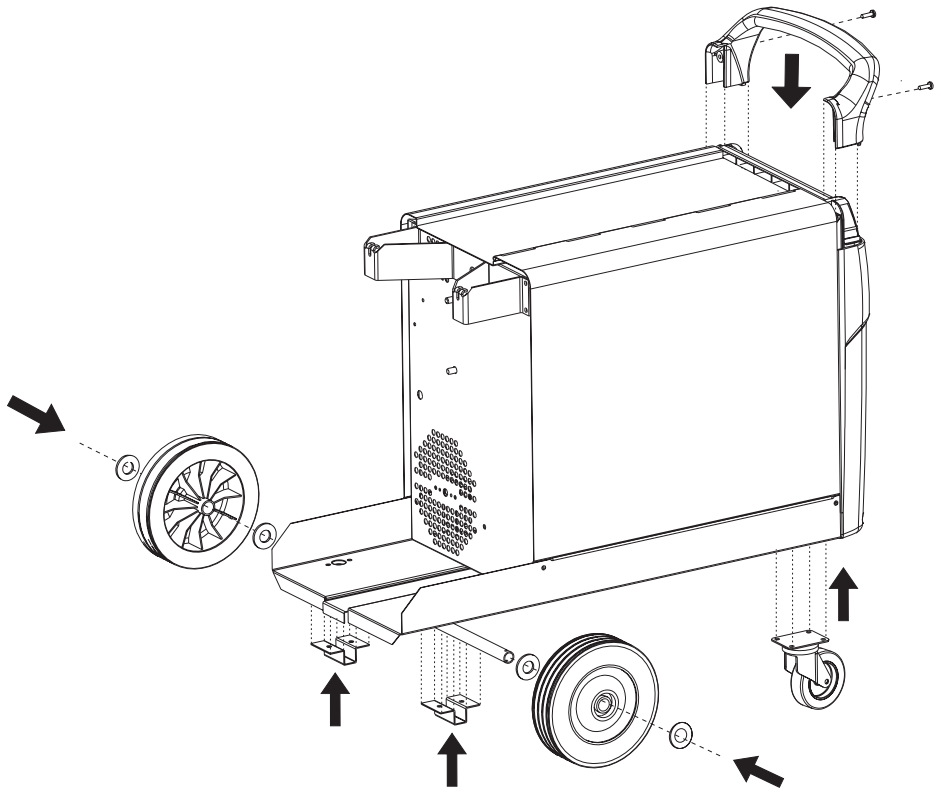


FIG. E

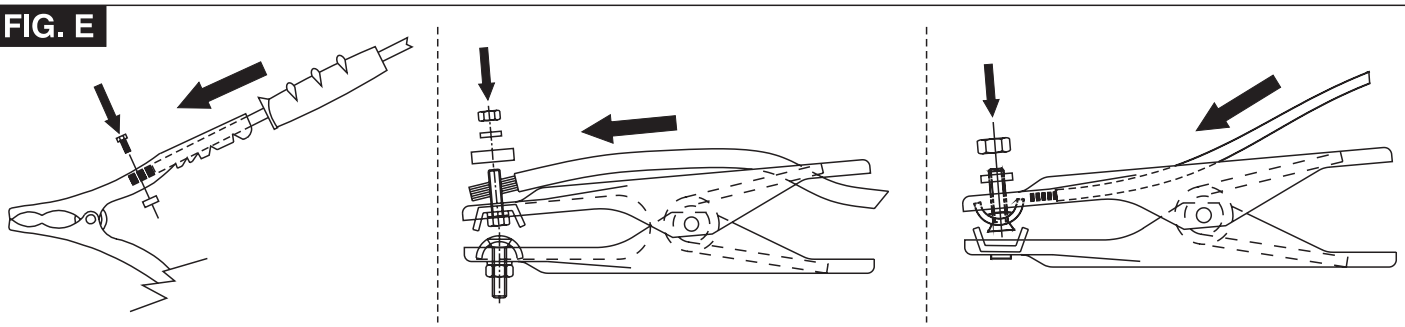


FIG. F

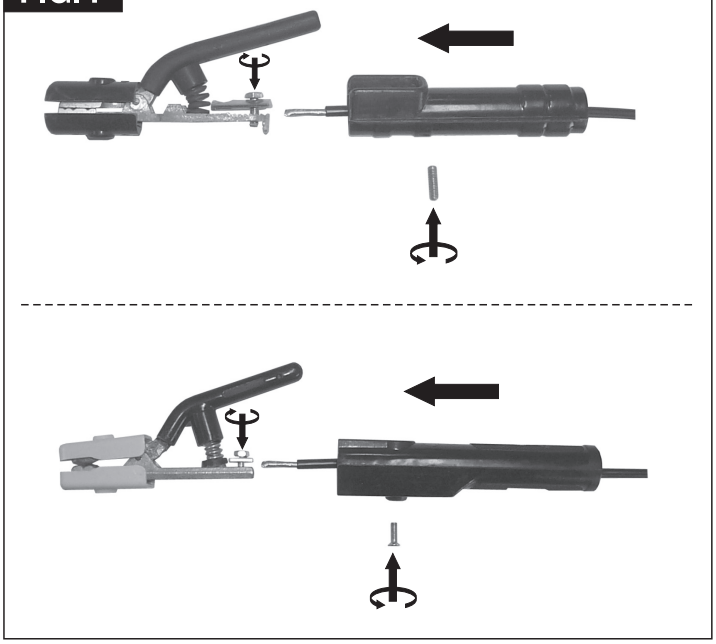


FIG. G

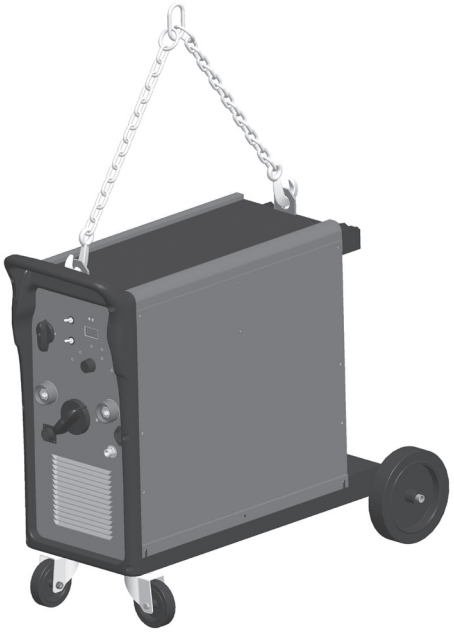
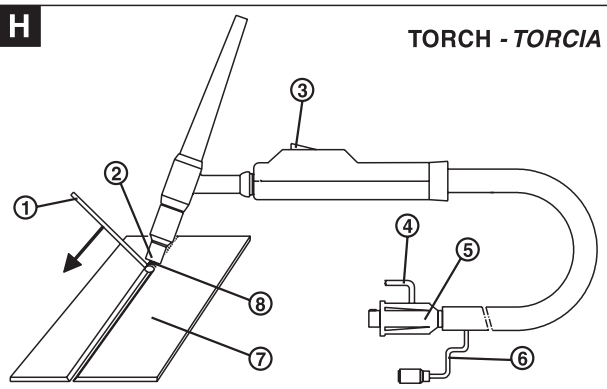


FIG. H

TORCH - *TORCIA*



- THE ARGON, INERT GAS, PROTECTS THE WELDING PUDDLE FROM OXIDATION.
- L'ARGON, GAS INERTE, PROTEGGE IL BAGNO DI FUSIONE DALL'OSSIDAZIONE ATMOSFERICA.
- L'ARGON GAZ INERTE, PROTÈGE LE BAIN DE FUSION DE L'OXYDATION ATMOSPHÉRIQUE.
- DAS INERTGAS ARGON SCHÜTZT DAS SCHMELZBAD VOR DER ATMOSPHÄRISCHEN OXIDATION.
- EL ARGON, GAS INERTE, PROTEGE EL BAÑO DE FUSION DE LA OXIDACION ATMOSFERICA.
- O ARGO, GÁS INERTE, PROTEGE O BANHO DE FUSÃO DA OXIDAÇÃO ATMOSFÉRICA.
- HET ARGON, EEN INERT GAS, BESCHERMT HET SMELTBAD TEGEN DE ATMOSFERISCHE OXYDATIE.
- ARGON, EN INERT GAS, BESKYTTER SMELTEBADET MOD ATMOSFÆRISK OXIDATION.
- ARGON, JOKA ON JALOKAASU, SUOJAA HITSISULAA ILMASTON AIHEUTTAMALTA HAPETTUMISELTA.
- ARGON, INERT GASS, BESKYTTER FUSJONSBADET MOT ATMOSFÆRISK OKSIDERING.
- DEN INERTA GASEN ARGON SKYDDAR SMÄLTBADET FRÅN OXIDERING .
- ΑΡΓΟΝ ΑΔΡΑΝΕΣ ΑΕΡΙΟ, ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΕΙ ΤΟ ΒΥΘΙΣΜΑ ΤΗΞΗΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗ ΟΞΕΙΔΩΣΗ.
- АРГОН, ИНЕРТНЫЙ ГАЗ, ЗАЩИЩАЕТ РАСПЛАВ ОТ АТМОСФЕРНОГО ОКИСЛЕНИЯ.

1- FILLER ROD IF NEEDED - EVENTUALE BACCHETTA D'APPORTO - BAGUETTE D'APPORT ÉVENTUELLE - BEDARFSWEISE EINGESETZTER SCHWEISSSTAB MIT ZUSATZWERKSTOFF - EVENTUAL VARILLA DE APORTE - EVENTUAL VARETA DE ENCHIMENTO - EVENTUEEL STAAFJE VAN TOEVOER - EVENTUEL TILSATSSTAV - MAHDOLLINEN LISÄAINESAUVA - STØTTEPINNE - EVENTUELL STAV FÖR PÅSVETSNING - ΕΝΔΕΧΟΜΕΝΗ ΡΑΒΔΟΣ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ - ВОЗМОЖНАЯ ПАЛОЧКА ДЛЯ ПРИПОЯ.

2- NOZZLE - UGELLO - TUYÈRE - DÜSE - BOQUILLA - BICO - SPROEIER - DYSE - SUUTIN - SMØRENIPPEL - MUNSTYCKE - ΜΠΕΚ - СОПЛО.

3- PUSHBUTTON - PULSANTE - BOUTON - DRUCKKNOPF - PULSADOR - BOTÃO - DRUKKNOP - TRYKKNAP - PAINIKE - TAST - KNAPP - ΠΛΗΚΤΡΟ - КНОПКА.

4- GAS - GAZ - GAS - GAS - GAS - GÁS - GAS - GAS - GAS - GASS - GASEN - ΑΔΡΑΝΕΣ ΑΕΡΙΟ - ГАЗ.

5- CURRENT - CORRENTE - COURANT - STROM - CORRIENTE - CORRENTE - STROOM - STRØM - STRØM - STRÖM - PEYMA - ТОК.

6- TORCH BUTTON CABLES - CAVI PULSANTE TORCIA - CÂBLES POUSSOIR TORCHE - KABEL BRENNERKNOPF - CABLES DEL PULSADOR SOPLETE - CABOS BOTÃO TOCHA - KABELS DRUKKNOP TOORTS - BRÆNDERKNAPKABEL - PURISTIMEN PAINONAPIN KAAPELIT - KABLER TIL SVEISEBRENNERENS TAST - KABEL KNAPP PÅ SKÄRBRÄNNARE - ΚΑΛΩΔΙΑ ΠΛΗΚΤΡΟΥ ΛΑΜΠΑΣ - КАБЕЛИ КНОПКИ ГОРЕЛКИ.

7- PIECE TO BE WELDED - PEZZO DA SALDARE - PIÈCE À SOUDER - WERKSTÜCK - PIEZA A SOLDAR - PEÇA A SOLDAR - TE LASSEN STUK - EMNE, DER SKAL SVEJSES PÅ - HITSATTAVA KAPPALE - STYKKE SOM SKAL SVEISES - STYCKE SOM SKA SVETSAS - ΜΕΤΑΛΛΟ ΠΡΟΣ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ - СВАРИВАЕМАЯ ДЕТАЛЬ.

8- ELECTRODE - ELETTRODO - ÉLECTRODE - ELEKTRODE - ELECTRODO - ELÉCTRODO - ELEKTRODE - ELEKTRODE - ELEKTRODI - ELEKTROD - ELEKTROD - ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΟ - ЭЛЕКТРОД.

TAB. 4

SUGGESTED VALUES FOR WELDING - *DATI ORIENTATIVI PER SALDATURA*

		mm	I_2	Ømm	Ømm	Ar	Ømm
		(mm)	(A)	(mm)	(mm)	(l/min)	(mm)
TIG DC	Ss	0.3 - 0.5	5 - 20	0.5	6.5	3	-
		0.5 -0.8	15 - 30	1	6.5	3	-
		1	30 - 60	1	6.5	3 - 4	1
		1.5	70 - 100	1.6	9.5	3 - 4	1.5
		2	90 - 110	1.6	9.5	4	1.5 - 2.0
		3	120 - 150	2.4	9.5	5	2 - 3
		4	140 - 190	2.4	9.5 - 11	5 - 6	3
	Cu	0.3 - 0.8	20 - 30	0.5 - 1	6.5	4	-
		1	80 - 100	1	9.5	6	1.5
		1.5	100 - 140	1.6	9.5	8	1.5
		2	130 - 160	1.6	9.5	8	1.5
TIG AC	Al	1	30 - 45	1 - 1.6	6.5	4 - 6	1.2 - 2
		1.5	60 - 85	1.6	9.5	4 - 6	2
		2	70 - 90	1.6	9.5	4 - 6	2
		3	110 - 160	2.4	11	5 - 6	2

FIG. I

- Preparation of the folded edges for welding without weld material.
- Preparazione dei lembi rivoltati da saldare senza materiale d'apporto.
- Préparation des bords relevés pour soudage sans matériau d'apport.
- Herrichtung der gerichteten Kanten, die ohne Zusatzwerkstoff geschweißt werden.
- Preparación de los extremos rebordeados a soldar sin material de aporte.
- Preparação das abas viradas a soldar sem material de entrada.
- Voorbereiding van de te lassen omgekeerde randen zonder lasmateriaal.
- Forberedelse af de foldede klapper, der skal svejses uden tilført materiale.
- Hitsattavien käännettyjen reunojen valmistelu ilman lisämateriaalia.
- Forberedelse av de vendte flikene som skal sveises uten ekstra materialer.
- Förberedelse av de vikta kanterna som ska svetsas utan påsvetsat material.
- Προετοιμασία των γυρισμένων χειλών που θα συγκολληθούν χωρίς υλικό τροφοδοσίας
- Подготовка подвернутых свариваемых краев без материала припоЯ.

FIG. L

- Preparation of the edges for butt weld joints to be welded with weld material.
- Preparazione dei lembi xper giunti di testa da saldare con materiale d'apporto.
- Préparation des bords pour joints de tête pour soudage avec matériau d'apport.
- Herrichtung der Kanten für Stumpfstöße, die mit Zusatzwerkstoff geschweißt werden.
- Preparación de los extremos para juntas de cabeza a soldar con material de aporte.
- Preparação das abas para juntas de cabeça a soldar com material de entrada.
- Voorbereiding van de te lassen randen kopverbindingen met lasmateria.
- Forberedelse af klapperne til stumpsømme, der skal svejses med tilført materiale.
- Hitsattavien liitospäiden reunojen valmistelu lisämateriaalia käyttämällä.
- Forberedelse av flikene for hodeskjøyter som skal sveises med ekstra materialer.
- Förberedelse av kanter för stumsvetsning med påsvetsat material.
- Προετοιμασία των χειλών για συνδέσεις κεφαλής που θα συγκολληθούν με υλικό τροφοδοσίας.
- Подготовка свариваемых краев длЯ торцевых соединений с материалом припоЯ.

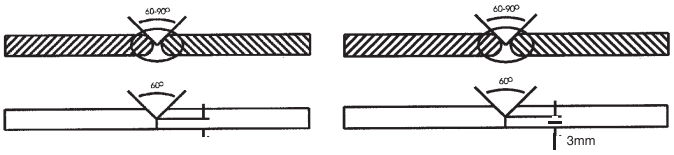
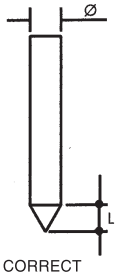
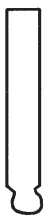


FIG. M

TIG DC





- CHECK OF THE ELECTRODE TIP
- CONTROLLO DELLA PUNTA DELL'ELETTRODO
- CONTROLE DE LA POINTE DE L'ÉLECTRODE
- KONTROLLE DER ELEKTRODENSPITZE
- CONTROL DE LA PUNTA DEL ELECTRODO
- CONTROLO DA PONTA DO ELÉCTRODO
- CONTROLE VAN DE PUNT VAN DE ELEKTRODE
- KONTROL AF ELEKTRODENS SPIDS
- ELEKTRODIN PÄÄN TARKISTUS
- KONTROLL AV ELEKTRODENS SPISS
- KONTROLL AV ELEKTRODENS SPETS
- ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΙΧΜΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΟΥ
- КОНТРОЛЬ НАКОНЕЧНИКА ЭЛЕКТРОДА

CORRECT	INSUFFICIENT CURRENT	EXCESSIVE CURRENT	L= Ø IN DIRECT CURRENT
CORRETTO	CORRENTE SCARSA	CORRENTE ECCESIVA	IN CORRENTE CONTINUA
COURANT	COURANT INSUFFISIANT	COURANT EXCESSIF	EN COURANT CONTINU
EXACT	ZU WENIG STROM	ZU VIEL STROM	BEI GLEICHSTROM
KORREKT	CORRIENTE ESCASA	CORRIENTE EXCESIVA	EN CORRIENTE CONTINUA
CORRECTO	CORRENTE INSUFICIENTE	CORRENTE EXCESSIVA	EM CORRENTE CONTÍNUA
CORRECTO	WEINIG STROOM	EXCESSIEVE STROOM	IN CONTINUE STROOM
CORRECT	FOR LAV STRØMSTYRKE	FOR HØJ STRØMSTYRKE	VED JÆVNSTRØM
KORREKT	LIIAN VÄHÄN VIRTAA	LIIKAA VIRTAA	TASAVIRRASSA
OIKEIN	DÅRLIG STRØM	ALTFOR HØY STRØ	MED LIKSTRØM
KORREKT	FÖR LÅG STRÖM	FÖR HÖG STRÖM	I LIKSTRÖM
ΣΩΣΤΟ	ΑΝΕΠΑΡΚΕΣ ΡΕΥΜΑ	ΥΠΕΡΒΟΛΙΚΟ ΡΕΥΜΑ	ΣΕ ΣΥΝΕΧΟΜΕΝΟ ΡΕΥΜΑ
ПРАВИЛЬНО	НЕДОСТАТОЧНЫЙ ТОК	ИЗБЫТОЧНЫЙ ТОК	ПРИ ПОСТОЯННОМ ТОКЕ

TAB.5 TIG AC

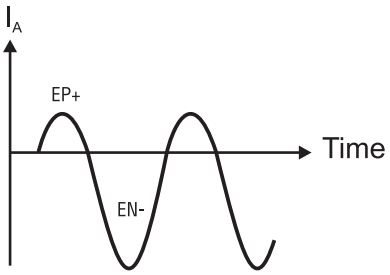
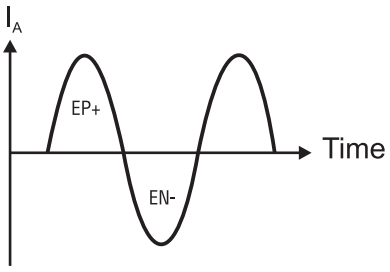
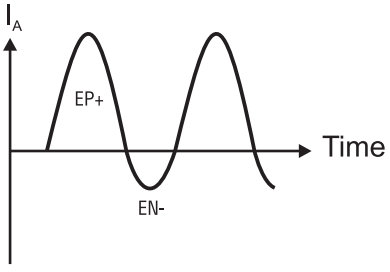
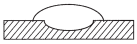
POSITIVE BALANCE'S VALUE VALORE BALANCE POSITIVO VALEUR BALANCE POSITIVE VALOR DE BALANCE POSITIVO BALANCE-WERT POSITIV БАЛАНС ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЙ		- MAX PENETRATION - MIN CLEANESS - MIN CONSUPTION OF TUNGSTEN ELECTRODE - MAX EFFICIENCY (FAST WELDING) - MAX PENETRAZIONE - MIN PULIZIA - MIN CONSUMO ELETTRODO TUNGSTENO - MAX RENDIMENTO (SALDATURA VELOCE) - MAX PENETRATION - MIN NETTOYAGE - MIN CONSOMMATION D'ELECTRODE DE TUNGSTENE - MAX RENDEMENT (SOUDAGE RAPID) - MAX PENETRACIÓN - MIN LIMPIEZA	- MIN CONSUMO ELECTRODO DE TUNGSTENO - MÁXIMO RENDIMIENTO (SOLDADURA RÁPIDA) - HÖCHSTES DURCHDRINGEN - GERINGSTE REINIGUNG - GERINGSTER VERBRAUCH VON WOLFRAM ELEKTRODE - HÖCHSTE LEISTUNG (SCHNELLES SCHWEISSEN) - МАКСИМАЛЬНОЕ ПРОНИКНОВЕНИЕ - МИНИМАЛЬНАЯ ЧИСТОТА - МИНИМАЛЬНЫЙ РАСХОД ВОЛЬФРАМОВЫМ ЭЛЕКТРОДОМ - МАКСИМАЛЬНАЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ (БЫСТРАЯ СВАРКА)
BALANCE VALUE 0 VALORE BALANCE 0 VALEUR BALANCE 0 VALOR DE BALANCE 0 BALANCE-WERT 0 БАЛАНС 0 **Standard**		- STANDARD VALUE (RECOMMENDED) - BEST BALANCE BETWEEN EP+ AND EN- (50-50) - VALORE STANDARD (RACCOMANDATO) - OTTIMO BILANCIAMENTO TRA EP+ E EN- (50-50) - VALEUR STANDARD (RECOMMANDE) - EQUILIBRE OPTIMAL ENTRE LE EP+ ET EN- (50-50)	- VALOR ESTÁNDAR (RECOMENDADO) - SALDO ÓPTIMO ENTRE EL PE + Y ES-(50-50) - STANDARD WERT (EMPFOHLEN) - SEHR GUTE AUSGLEICH ZWISCHEN EP + UND EN- (50-50) - СТАНДАРТНОЕ ПРЕИМУЩЕСТВО (РЕКОМЕНДУЕТСЯ) - ЛУЧШИЙ БАЛАНС МЕЖДУ + И - (50-50)
NEGATIVE BALANCE'S VALUE VALORE BALANCE NEGATIVO VALEUR BALANCE NEGATIVE VALOR DE BALANCE NEGATIVO BALANCE-WERT NEGATIV БАЛАНС ОТРИЦАТЕЛЬНЫЙ		- MAX CLEANESS - MIN PENETRATION - MAX CONSUPTION OF TUNGSTEN ELECTRODE - MIN EFFICIENCY (SLOW WELDING) - MAX PULIZIA - MIN PENETRAZIONE - MAX CONSUMO ELETTRODO TUNGSTENO - MIN RENDIMENTO (SALDATURA LENTA) - MAX NETTOYAGE - MIN PENETRATION - MAX CONSOMMATION D'ELECTRODE DE TUNGSTENE - MIN RENDEMENT (SOUDAGE LENT)	- MAX LIMPIEZA - MIN DE PENETRACIÓN - MAX CONSUMO ELECTRODO DE TUNGSTENO - MIN RENDIMIENTO (SOLDADURA) - HÖCHSTE REINIGUNG - GERINGSTES DURCHDRINGEN - HÖCHSTER VERBRAUCH VON WOLFRAM ELEKTRODE - GERINGSTE LEISTUNG (LANGSAMES SCHWEISSEN - МАКСИМАЛЬНАЯ ЧИСТОТА - МИНИМАЛЬНОЕ ПРОНИКНОВЕНИЕ - МАКСИМАЛЬНЫЙ РАСХОД ВОЛЬФРАМОВЫМ ЭЛЕКТРОДОМ - МИНИМАЛЬНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ (МЕДЛЕННАЯ СВАРКА)

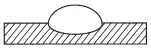
FIG. N



ADVANCEMENT TOO SLOW
AVANZAMENTO TROPPO LENTO
AVANCEMENT TROP FAIBLE
ZU LANGASAMES ARBEITEN
LASSNELHEID TE LAAG
AVANCE DEMASIADO VELOZ
AVANÇO MUITO LENTO
GÅR FOR LANGSOMT FREMAD
EDISTYS LIIAN HIDAS
FOR SAKTE FREMDRIFT
FÖR LÅNGSAM FLYTTNING
ΠΟΛΥ ΑΡΓΟ ΠΡΟΧΩΡΗΜΑ
Медленное перемеще ние электрода
AZ ELŐTOLÁS TÚLSÁGOSAN LASSÚ
AVANSARE PREA LENTĂ
POSUW ZBYT WOLNY
PŘÍLIŠ POMALÝ POSUV
PRÍLIŠ POMALÝ POSUV
PREPOČASNO NAPREDOVANJE
PRESPORO NAPREDOVANJE
PER LÉTAS JUDĖJIMAS
LIIGA AEGLANE EDASIMINEK
KUSTĪBA UZ PRIEKŠU IR PĀRĀK LĒNA
ПРЕКАЛЕНО БАВНО ПРЕДВИЖВАНЕ
НА ЕЛЕКТРОДА

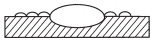
ARC TOO SHORT
ARCO TROPPO CORTO
ARC TROP COURT
ZU KURZER BOGEN
LICHTBOOG TE KORT
ARCO DEMASIADO CORTO
ARCO MUITO CURTO
LYSBUEN ER FOR KORT
VALOKAARI LIIAN LYHYT
FOR KORT BUE
BÅGEN ÄR FÖR KORT
ΠΟΛΥ ΚΟΝΤΟ ΤΟΞΟ
Слишком короткая дуга
AZ ÍV TÚLSÁGOSAN RÖVID
ARC PREA SCURT
ŁUK ZBYT KRÓTKI
PŘÍLIŠ KRÁTKÝ OBLOUK
PRÍLIŠ KRÁTKY OBLÚK
PREKRATEK OBLOK
PREKRATAK LUK
PER TRUMPAS LANKAS
LIIGA LÜHIKE KAAR
LOKS IR PĀRĀK ĪSS
МНОГО КЪСА ДЪГА

CURRENT TOO LOW
CORRENTE TROPPO BASSA
COURANT TROP FAIBLE
ZU GERINGER STROM
LASSTROOM TE LAAG
CORRIENTE DEMASIADO BAJA
CORRENTE MUITO BAIXA
FOR LILLE STRØMSTYRKE
VIRTA LIIAN ALHAINEN
FOR LAV STRØM
FÖR LITE STRÖM
ΟΠΟΛΥ ΧΑΜΗΛΟ ΡΕΥΜΑ
Слишком слабый ток сварки
AZ ÁRAM ÉRTÉKE TÚLSÁGOSAN ALACSONY
CURENT CU INTENSITATE PREA SCĂZUTĂ
PRąD ZBYT NISKI
PŘÍLIŠ NÍZKÝ PROUD
PRÍLIŠ NÍZKY PRÚD
PREŠIBEK ELEKTRIČNI TOK
PRESLABA STRUJA
PER SILPNA SROVĖ
LIIGA MADAL VOOL
STRĀVA IR PĀRĀK VĀJA
МНОГО НИСЪК ТОК



CURRENT CORRECT
CORDONE CORRETTO
CORDON CORRECT
RICHTIG
JUISTE LASSTROOM
CORDON CORRECTO
CORRENTE CORRECTA
KORREKT STRØMSTYRKE
VIRTA OIKEA
RIKTIG STRØM
RÄTT STRÖM
ΣΩΣΤΟ ΚΟΡΔΟΝΙ
Нормальный шов
A ZÁRÓVONAL PONTOS
CORDON DE SUDURĂ CORECT
PRAWIDIOWY ŚCIEG
SPRÁVNÝ SVAR
SPRÁVNY ZVAR
PRAVILEN ZVAR
ISPRAVLJENI KABEL
TAISYKLINGA SIŪLĖ
KORREKTNE NÕÕR
PAREIZA ŠUVE
ПРАВИЛЕН ШЕВ

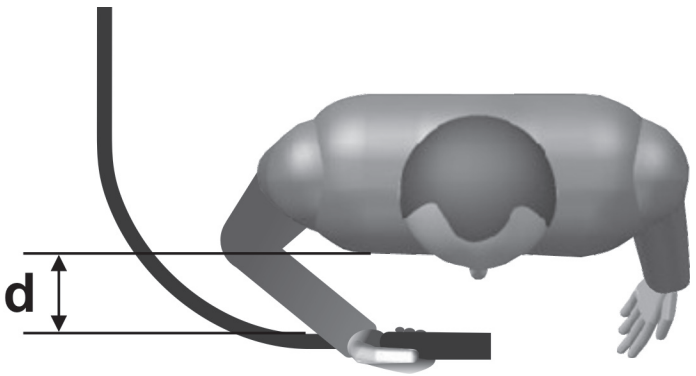
ADVANCEMENT TOO FAST
AVANZAMENTO TROPPO VELOCE
AVANCEMENT EXCESSIF
ZU SCHNELLES ARBEITEN
LASSNELHEID TE HOOG
AVANCE DEMASIADO LENTO
AVANÇO MUITO RAPIDO
GÅR FOR HURTIGT FREMAD
EDISTYS LIIAN NOPEA
FOR RASK FREMDRIFT
FÖR SNABB FLYTTNING
ΠΟΛΥ ΓΡΗΓΟΡΟ ΠΡΟΧΩΡΗΜΑ
Быстрое перемещение электрода
AZ ELŐTOLÁS TÚLSÁGOSAN GYORS
AVANSARE PREA RAPIDĂ
POSUW ZBYT SZYBKI
PŘÍLIŠ RYCHLÝ POSUV
PRÍLIŠ RÝCHLY POSUV
PREHITRO NAPREDOVANJE
PREBRZO NAPREDOVANJE
PER GREITAS JUDĖJIMAS
LIIGA KIIRE EDASIMINEK
KUSTĪBA UZ PRIEKŠU IR PĀRĀK ĀTRA
ПРЕКАЛЕНО БЪЗО ПРЕДВИЖВАНЕ
НА ЕЛЕКТРОДА



ARC TOO LONG
ARCO TROPPO LUNGO
ARC TROP LONG
ZU LANGER BOGEN
LICHTBOOG TE LANG
ARCO DEMASIADO LARGO
ARCO MUITO LONGO
LYSBUEN ER FOR LANG
VALOKAARI LIIAN PITKÄ
FOR LANG BUE
BÅGEN ÄR FÖR LÅNG
ΠΟΛΥ ΜΑΚΡΥ ΤΟΞΟ
Слишком длинная дуга
AZ ÍV TÚLSÁGOSAN HOSSZÚ
ARC PREA LUNG
ŁUK ZBYT DŁUGI
PŘÍLIŠ DLOUHÝ OBLOUK
PRÍLIŠ DLHÝ OBLÚK
PREDOLG OBLOK
PREDUGI LUK
PER ILGAS LANKAS
LIIGA PIKK KAAR
LOKS IR PĀRĀK GARŠ
ПРЕКАЛЕНО ДЪЛГА ДЪГА

CURRENT TOO HIGH
CORRENTE TROPPO ALTA
COURANT TROP ELEVE
ZU VIEL STROM
SPANNING TE HOOG
CORRIENTE DEMASIADO ALTA
CORRENTE MUITO ALTA
FOR STOR STRØMSTYRKE
VIRTA LIIAN VOIMAKAS
FOR HØY STRØM
FÖR MYCKET STRÖM
ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΟ ΡΕΥΜΑ
Слишком большой ток сварки
AZ ÁRAM ÉRTÉKE TÚLSÁGOSAN MAGAS
CURENT CU INTENSITATE PREA RIDICATĂ
PRąD ZBYT WYSOKI
PŘÍLIŠ VYSOKÝ PROUD
PRÍLIŠ VYSOKÝ PRÚD
PREMOČAN ELEKTRIČNI TOK
PREJAKA STRUJA
PER STIPRI SROVĖ
LIIGA TUGEV VOOL
STRĀVA IR PĀRĀK STIPRA
МНОГО ВИСОК ТОК

FIG. O



(GB) GUARANTEE

The manufacturer guarantees proper operation of the machines and undertakes to replace free of charge any parts should they be damaged due to poor quality of materials or manufacturing defects within 12 months of the date of commissioning of the machine, when proven by certification. Returned machines, also under guarantee, should be dispatched CARRIAGE PAID and will be returned CARRIAGE FORWARD. This with the exception of, as decreed, machines considered as consumer goods according to European directive 1999/44/EC, only when sold in member states of the EU. The guarantee certificate is only valid when accompanied by an official receipt or delivery note. Problems arising from improper use, tampering or negligence are excluded from the guarantee. Furthermore, the manufacturer declines any liability for all direct or indirect damages.

(I) GARANZIA

La ditta costruttrice si rende garante del buon funzionamento delle macchine e si impegna ad effettuare gratuitamente la sostituzione dei pezzi che si deteriorassero per cattiva qualità di materiale e per difetti di costruzione entro 12 mesi dalla data di messa in funzione della macchina, comprovata sul certificato. Le macchine rese, anche se in garanzia, dovranno essere spedite in PORTO FRANCO e verranno restituite in PORTO ASSEGNATO. Fanno eccezione, a quanto stabilito, le macchine che rientrano come beni di consumo secondo la direttiva europea 1999/44/CE, solo se vendute negli stati membri della EU. Il certificato di garanzia ha validità solo se accompagnato da scontrino fiscale o bolla di consegna. Gli inconvenienti derivati da cattiva utilizzazione, manomissione o incuria, sono esclusi dalla garanzia. Inoltre si declina ogni responsabilità per tutti i danni diretti ed indiretti.

(F) GARANTIE

Le fabricant garantit le fonctionnement correct des machines et s'engage à remplacer gratuitement les composants endommagés à la suite d'une mauvaise qualité de matériel ou d'un défaut de fabrication durant une période de 12 mois à compter de la mise en service de la machine attestée par le certificat. Les machines rendues, même sous garantie, doivent être expédiées en PORT FRANC et seront renvoyées en PORT DÛ. Font exception à cette règle les machines considérées comme biens de consommation selon la directive européenne 1999/44/CE et vendues aux états membres de l'EU uniquement. Le certificat de garantie n'est valable que s'il est accompagné de la preuve d'achat ou du bulletin de livraison. Tous les inconvénients dus à une utilisation incorrecte, une manipulation ou une négligence sont exclus de la garantie. La société décline en outre toute responsabilité pour tous les dommages directs ou indirects.

(E) GARANTÍA

La empresa fabricante garantiza el buen funcionamiento de las máquinas y se compromete a efectuar gratuitamente la sustitución de las piezas que se deterioren por mala calidad del material y por defectos de fabricación en los 12 meses posteriores a la fecha de puesta en funcionamiento de la máquina, comprobada en el certificado. Las máquinas entregadas, incluso en garantía, deberán ser enviadas a PORTE PAGADO y se devolverán a PORTE DEBIDO. Son excepción, según cuanto establecido, las máquinas que se consideran bienes de consumo según la directiva europea 1999/44/CE sólo si han sido vendidas en los estados miembros de la UE. El certificado de garantía tiene validez sólo si está acompañado de resguardo fiscal o albarán de entrega. Los problemas derivados de una mala utilización, modificación o negligencia están excluidos de la garantía. Además, se declina cualquier responsabilidad por todos los daños directos e indirectos.

(D) GEWÄHRLEISTUNG

Der Hersteller übernimmt die Gewährleistung für den einwandfreien Betrieb der Maschinen und verpflichtet sich, solche Teile kostenlos zu ersetzen, die aufgrund schlechter Materialqualität und von Herstellungsfehlern innerhalb von 12 Monaten ab der Inbetriebnahme schadhaft werden. Als Nachweis der Inbetriebnahme gilt der Garantieschein. Werden Maschinen zurückgesendet, muß dies - auch im Rahmen der Gewährleistung - FRACHTFREI geschehen. Sie werden anschließend per FRACHTNACHNACHNAME wieder zurückgesendet. Von den Regelungen ausgenommen sind Maschinen, die nach der Europäischen Richtlinie 1999/44/EG unter die Verbrauchsgüter fallen, und nur dann, wenn sie in einem Mitgliedstaat der EU verkauft worden sind. Der Garantieschein ist nur gültig, wenn ihm der Kassenbon oder der Lieferschein beiliegt. Unsere Gewährleistung bezieht sich nicht auf Schäden aufgrund fehlerhafter oder nachlässiger Behandlung oder aufgrund von Fremdeinwirkung. Außerdem wird jede Haftung für direkte und indirekte Schäden ausgeschlossen.

(RU) ГАРАНТИЯ

Компания-производитель гарантирует хорошую работу машинного оборудования и обязуется бесплатно произвести замену частей, имеющих неисправности, явившиеся следствием плохого качества материала или дефектов производства, в течении 12 месяцев с даты пуска в эксплуатацию машинного оборудования, проставленной на сертификате. Возвращенное оборудование, даже находящееся под действием гарантии, должно быть направлено на условиях ПОРТО ФРАНКО и будет возвращено в УКАЗАННОЕ МЕСТО. Из оговоренного выше исключается машинное оборудование, считающееся товарами потребления, в соответствии с европейской директивой 1999/44/ЕС, только в том случае, если они были проданы в государствах, входящих в ЕС. Гарантийный сертификат считается действительным только при условии, что к нему прилагается товарный чек или товаросопроводительная накладная. Неисправности, возникшие из-за неправильного использования, порчи или небрежного обращения, не покрываются действием гарантии. Дополнительно производитель снимает с себя любую ответственность за какой-либо прямой или непрямой ущерб.

(P) GARANTIA

A empresa fabricante torna-se garante do bom funcionamento das máquinas e compromete-se a efectuar gratuitamente a substituição das peças que porventura se deteriorarem devido à má qualidade de material e por defeitos de fabricação no prazo de 12 meses da data de entrada da máquina em funcionamento, comprovada no certificado. As máquinas devolvidas, mesmo se em garantia, deverão ser despachadas em PORTO FRANCO e serão devolvidas com FRETE A PAGAR. São excepção, a quanto estabelecido, as máquinas que são consideradas como bens de consumo segundo a directiva europeia 1999/44/CE, somente se vendidas nos estados-membros da EU. O certificado de garantia tem validade somente se acompanhado pela nota fiscal ou conhecimento de entrega. Os inconvenientes decorrentes de utilização imprópria, adulteração ou descuido, são excluídos da garantia. Para além disso, o fabricante exime-se de qualquer responsabilidade para todos os danos directos e indirectos.

(GR) ΕΓΓΥΗΣΗ

Η κατασκευαστική εταιρία εγγυάται την καλή λειτουργία των μηχανών και δεσμεύεται να εκτελέσει δωρεάν την αντικατάσταση τμημάτων σε περίπτωση φθοράς τους εξαιτίας κακής ποιότητας υλικού ή ελαττωμάτων κατασκευής, εντός 12 μηνών από την ημερομηνία θέσης σε λειτουργίας του μηχανήματος επιβεβαιωμένη από το πιστοποιητικό. Τα μηχανήματα που επιστρέφονται, ακόμα και αν είναι σε εγγύηση, θα στέλνονται ΧΩΡΙΣ ΕΠΙΒΑΡΥΝΣΗ και θα επιστρέφονται με έξοδα ΠΛΗΡΩΤΕΑ ΣΤΟΝ ΠΡΟΟΡΙΣΜΟ. Εξαιρούνται από τα οριζόμενα τα μηχανήματα που αποτελούν καταναλωτικά αγαθά σύμφωνα με την ευρωπαϊκή οδηγία 1999/44/ΕC μόνο αν πωλούνται σε κράτη μέλη της ΕΕ. Το πιστοποιητικό εγγύησης ισχύει μόνο αν συνοδεύεται από επίσημη απόδειξη πληρωμής ή απόδειξη παραλαβής. Ενδεχόμενα προβλήματα οφειλόμενα σε κακή χρήση, παραποίηση ή αμέλεια, αποκλείονται απο την εγγύηση. Απορρίπτεται, επίσης, κάθε ευθύνη για οποιαδήποτε βλάβη άμεση ή έμμεση.

(NL) GARANTIE

De fabrikant is garant voor de goede werking van de machines en verplicht er zich toe gratis de vervanging uit te voeren van de stukken die afslijten omwille van de slechte kwaliteit van het materiaal en omwille van fabricagefouten, binnen de 12 maanden vanaf de datum van in bedrijfstelling van de machine, bevestigd op het certificaat. De geretourneerde machines, ook al zijn ze in garantie, moeten PORTVRIJ verzonden worden en zullen op KOSTEN BESTEMMELING teruggestuurd worden. Hierop maken een uitzondering de machines die vallen onder de verbruiksartikelen overeenkomstig de Europese richtlijn, 1999/44/EG, alleen indien ze verkocht zijn in de lidstaten van de EU. Het garantiecertificaat is alleen geldig indien het vergezeld is van de fiscale reçu of van het ontvangstbewijs. De inconveniënten te wijten aan een slecht gebruik, schendingen of nalatigheid zijn uitgesloten uit de garantie. Bovendien wijst men alle verantwoordelijkheid af voor alle rechtstreekse en onrechtstreekse schade.

(H) JÓTÁLLÁS

A gyártó cég jótállást vállal a gépek rendeltetésszerű üzemeléséért illetve vállalja az alkatrészek ingyenes kicserélését ha azok az alapanyag rossz minőségéből valamint gyártási hibából erednek a gép üzembe helyezésének a bizonylat szerint igazolható napjától számított 12 hónapon belül. A cserélendő alkatrészeket még a jótállás keretében is BÉRMENTESEN kell visszaküldeni, amelyek UTÓVÉTTEL lesznek a vevőhöz kiszállítva. Kivételt képeznek e szabály alól azon gépek, melyek az Európai Unió 199/44/EC irányelve szerint meghatározott fogyasztási cikknek minősülnek, s az EU tagországaiban kerültek értékesítésre. A jótállás csak a blokki igazolás illetve szállítólevél mellékletével érvényes. A nem rendeltetésszerű használatból, megrongálásból illetve nem megfelelő gondossággal való kezelésből eredő rendellenességek a jótállást kizárják. Kizárt továbbá bárminemű felelősségvállalás minden közvetlen és közvetett kárért.

(RO) GARANȚIE

Fabricantul garantează buna funcționare a aparatelor produse și se angajează la înlocuirea gratuită a pieselor care s-ar putea deteriora din cauza calității scadente a materialului sau din cauza defectelor de construcție în max. 12 luni de la data punerii în funcțiune a aparatului, dovedită cu certificatul de garanție. Aparatele restituite, chiar dacă sunt în garanție, se vor expedia FĂRĂ PLATĂ și se vor restitui CU PLATA LA PRIMIRE. Fac excepție, conform normelor, aparatele care se categorisesc ca și bunuri de consum, conform directivei europene 1999/44/EC, numai dacă acestea sunt vândute în statele membre din UE. Certificatul de garanție este valabil numai dacă este însoțit de bonul fiscal sau de fișa de livrare. Nefuncționarea cauzată de o utilizare improprie, manipulare inadecvată sau neglijență este exclusă din dreptul la garanție. În plus fabricantul își declină orice responsabilitate față de toate daunele provocate direct și indirect.

(S) GARANTI

Tillverkaren garanterar att maskinerna fungerar bra och åtar sig att kostnadsfritt byta ut delar som går sönder p.g.a. dålig materialkvalitet och defekter inom 12 månader efter idriftsättningen av maskinen, som ska styrkas av intyg. De maskiner som lämnas tillbaka, även om de täcks av garantin, måste skickas FRAKTFRITT, och kommer att skickas tillbaka PÅ MOTTAGARENS BEKOSTNAD. Ett undantag från detta utgörs av de maskiner som räknas som konsumtionsvaror enligt EU-direktiv 1999/44/EG, och då enbart om de har sålts till något av EU:s medlemsländer. Garantisedeln är bara giltig tillsammans med kvitto eller leveranssedel. Problem som beror på felaktig användning, åverkan eller vårdslöshet täcks inte av garantin. Tillverkaren frånsäger sig även allt ansvar för direkt och indirekt skada.

(DK) GARANTI

Producenten stiller garanti for, at maskinerne fungerer ordentligt, og forpligter sig til vederlagsfrit at udskifte de dele, der måtte fremvise defekter på grund af ringe materialekvalitet eller fabrikationsfejl i løbet af de første 12 måneder efter maskinens idriftsættelsesdato, der fremgår af beviset. Selvom de returnerede maskiner er i garanti, skal de sendes FRANKO FRAGT, mens de tilbageleveres PR. EFTERKRAV. Dette gælder dog ikke for de maskiner, der i henhold til Direktivet 1999/44/EØF udgør forbrugsgoder, men kun på betingelse af at de sælges i EU-landene. Garantibeviset er kun gyldigt, hvis der vedlægges en kassebon eller fragtpapirer. Garantien dækker ikke for forstyrrelser, der skyldes forkert anvendelse, manipulering eller skødesløshed. Producenten fralægger sig desuden ethvert ansvar for alle direkte og indirekte skader.

(N) GARANTI

Tilverkeren garanterer maskinens korrekte funksjon og forplikter seg å utføre gratis bytte av deler som blir ødelagt på grunn av en dårlig kvalitet i materialer eller konstruksjonsfeil som oppstår innen 12 måneder fra maskinens igangsetting, i overensstemmelse med sertifikatet. Maskiner som sendes tilbake, også i løpet av garantiperioden, skal skikkes FRAKTFRITT och skal sendes tilbake MED BETALNING AV MOTTAKEREN, unntatt maskinene som tilhører forbrukningsvarer ifølge europadirektiv 1999/44/EC, kun hvis de selges i en av EUs medlemsstater. Garantisertifikatet er gyldig kun sammen med kvittering eller leveringsblankett. Feil som oppstår på grunn av galt bruk, manipulering eller slurv, er utelukket fra garantin. Dessuten frasier seg selskapet alt ansvar for alle direkte og indirekte skader.

(SF) TAKUU

Valmistusyritys takaa koneiden hyvän toimivuuden sekä huolehtii huonolaatuisen materiaalin ja rakennusvirheiden takia huonontuneiden osien vaihdosta ilmaiseksi 12 kuukauden sisällä koneen käyttöönottopäivästä, mikä ilmenee sertifikaatista. Palautettavat koneet, myös takuussa olevat, on lähetettävä LÄHETTÄJÄN KUSTANNUKSELLA ja ne palautetaan VASTAANOTTAJAN KUSTANNUKSELLA. Poikkeuksen muodostavat koneet, jotka asetuksissa kuuluvat kulutushyödykkeisiin eurooppalaisen direktiivin 1999/44/EC mukaan vain, jos ne myydään EU:n jäsen maisssa. Takuutodistus on voimassa vain, jos siihen on liitetty verotuskuitti tai todistus tavaran toimituksesta. Takuu ei kata väärinkäytöstä, vaurioittamisesta tai huolimattomuudesta johtuvia haittoja. Lisäksi yritys kieltäytyy ottamasta vastuuta kaikista välittömistä tai välillisistä vaurioista.

(CZ) ZÁRUKA

Výrobce ručí za správnou činnost strojů a zavazuje se provést bezplatnou výměnu dílů opotřebovaných z důvodu špatné kvality materiálu a následkem konstrukčních vad do 12 měsíců od data uvedení stroje do provozu, uvedeného na záručním listě. Vrácené stroje a to i v záruční době musí být odeslány se ZAPLACENÝM POŠTOVNÝM a budou vráceny na NÁKLADY PŘÍJEMCE. Na základě dohody tvoří výjimku stroje spadající do spotřebního majetku ve smyslu směrnice 1999/44/ES pouze za předpokladu, že byly prodány v členských státech EU. Záruční list má platnost pouze v případě, že je předložen spolu s účtenkou nebo dodacím listem. Poruchy vyplývající z nesprávného použití, úmyslného poškození nebo chybějící péče nespadají do záruky. Odpovědnost se dále nevztahuje na všechny přímé a nepřímé škody.

(SK) ZÁRUKA

Výrobca ručí za správnu činnosť strojov a zaväzuje sa vykonať bezplatnú výmenu dielov opotrebovaných z dôvodu zlej kvality materiálu a následkom konštrukčných vád do 12 mesiacov od dátumu uvedenia stroja do prevádzky, uvedeného na záručnom liste. Vrátené stroje a to i v podmienkach záručnej doby musia byť odoslané so ZAPLATENÝM POŠTOVNÝM a budú vrátené na NÁKLADY PRÍJEMCU. Na základe dohody výnimku tvoria stroje spadajúce do spotrebného majetku, v zmysle smernice 1999/44/ES, len za predpokladu, že boli predané v členských štátoch EÚ. Záručný list je platný len v prípade, keď je predložený spolu s účtenkou alebo dodacím listom. Poruchy vyplývajúce z nesprávneho použitia, neoprávneného zásahu alebo nedostatočnej starostlivosti nespadajú do záruky. Zodpovednosť sa ďalej nevzťahuje na všetky priame i nepriame škody.

(SI) GARANCIJA

Proizvajalec zagotavlja pravilno delovanje strojev in se zavezuje, da bo brezplačno zamenjal dele, ki se bodo obrabili zaradi slabe kakovosti materiala in zaradi napak pri proizvodnji v roku 12 me secev od dne začetka delovanja stroja, ki je naveden na certifikatu. Stroje, tudi če zanje še velja garancija, je treba poslati do proizvajalca na stroške stranke in bodo na stroške stranke le-tej tudi vrnjeni. Izjema so stroji, ki so del potrošnih dobrin v skladu z evropsko direktivo 1999/44/EC, le če so bili prodani v državi članici EU. Garancijsko potrdilo je veljavno le, če sta mu priložena veljaven račun ali prevzemnica. Neprijetnosti, ki izhajajo iz nepravilne uporabe, posegov ali malomarnosti, garancija ne pokriva. Poleg tega proizvajalec zavrača odgovornost za vse neposredne in posredne poškodbe.

(HR/SCG) GARANCIJA

Proizvođač garantira ispravan rad strojeva i obvezuje se izvršiti besplatno zamjenu dijelova koji su oštećeni zbog loše kvalitete materijala i zbog tvorničkih grešaka, u roku od 12 mjeseci od dana pokretanja stroja, koji je potvrđen na garantnom listu. Vraćeni strojevi, i ako su pod garancijom, moraju biti poslani bez plaćanja troškova prijevoza. Iznimka su strojevi koji se vraćaju kao potrošni materijal, u skladu sa Europskom odredbom 1999/44/EC, samo ako su prodani zemljama članicama EU-a. Garantni list vrijedi samo ako je popraćen računom ili dostavnom listom. Oštećenja nastala uslijed neispravne upotrebe, izmjena izvršenih na stroju ili nemara nisu pokriveni garancijom. Proizvođač se ujedno odriče bilo kakve odgovornosti za sve izravne i neizravne štete.

(LT) GARANTIJA

Gamintojas garantuoja nepriekaištingą įrenginio veikimą ir įsipareigoja nemokamai pakeisti gaminio dalis, susidėvėjusias as susigadinusias dėl prastos medžiagos kokybės ar dėl konstrukcijos defektų 12 mėnesių laikotarpyje nuo įrenginio paleidimo datos, kuri turi būti paliudyta pažymėjimu. Grąžinami įrenginiai, net ir galiojant garantijai, turi būti siunčiami ir bus sugrąžinti atgal PIRKĖJO lėšomis. Išimtį aukščiau aprašytai sąlygai sudaro prietaisai, kurie pagal 1999/44/EC Europos direktyvą gali būti laikomi plataus vartojimo prekėmis bei yra parduodami tik ES šalyse. Garantinis pažymėjimas galioja tik tuo atveju, jei yra lydimas fiskalinio čekio arba pristatymo dokumento. Į garantiją nėra įtraukti nesklandumai, susiję su netinkamu prietaiso naudojimu, aplaidumu ar prasta jo priežiūra. Gamintojas taip pat atsiriboja nuo atsakomybės už bet kokius tiesioginius ar netiesioginius nuostolius.

(EE) GARANTII

Tootjafirma vastutab masinate hea funktsioneerimise eest ja kohustub asendama tasuta osad, mis riknevad halva kvaliteediga materjali ja konstruktsioonidefektide tõttu, 12 kuu jooksul alates masina käikupanemise sertifikaadil tõestatud kuupäevast. Tagasi saadetavad masinad, ka kehtiva garantiiga, tuleb saata TASUTUD POSTIMAKSUGA ja nende tagastamise SAATEKULUD ON KAUBASAAJA TASUDA. Nagu kehtestatud, teevad erandi masinad, mis kuuluvad euroopa normatiivi 1999/44/EC kohaselt tarbekauba kategooriasse ja ainult siis, kui müüdud ÜE liikmesriikides. Garantiisertifikaat kehtib ainult koos ostu- või kättetoimetamiskviitungiga. Garantii ei hõlma riknemisi, mis on põhjustatud seadme väärast käsitsemisest, modifitseerimisest või hoolimatust kasutamisest. Peale selle ei vastuta firma kõigi otseste või kaudsete kahjude eest.

(LV) GARANTIJA

Ražotājs garantē mašīnu labu darbspēju un apņemas bez maksas nomainīt detaļas, kuras nodilst materiāla sliktas kvalitātes dēļ vai ražošanas defektu dēļ 12 mēnešu laikā kopš sertifikātā norādītā mašīnas ekspluatācijas sākuma datuma. Atpakaļ nosūtāmas mašīnas, pat to garantijas laikā, ir jānosūta saskaņā ar FRANKO-OSTA noteikumiem un ražotājs tās atgriezīs uz NORĀDĪTO OSTU. Minētie nosacījumi neattiecas uz mašīnām, kuras saskaņā ar Eiropas direktīvu 1999/44/EC tiek uzskatītas par patēriņa preci, bet tikai gadījumā, ja tās tiek pārdotas ES dalībvalstīs. Garantijas sertifikāts ir spēkā tikai kopā ar kases čeku vai pavadzīmi. Garantija neattiecās uz gadījumiem, kad bojājumi ir radušies nepareizās izmantošanas, noteikumu neievērošanas vai nolaidības dēļ. Turklāt, šajā gadījumā ražotājs noņem jebkādu atbildību par tiešajiem un netiešajiem zaudējumiem.

(BG) ГАРАНЦИЯ

Фирмата производител гарантира за доброто функциониране на машините и се задължава да извърши безплатно подмяната на части, които са се повредили, заради некачествен материал или производствени дефекти, до 12 месеца от датата на пускане в действие на машината, доказана с гаранционна карта. Върнатите машини, дори и в гаранция, трябва да бъдат изпратени със ЗАПЛАТЕН ПРЕВОЗ и ще бъдат върнати с НАЛОЖЕН ПЛАТЕЖ. С изключение на машините, които се считат за движимо имущество за постоянно ползване, както е установено от европейската директива 1999/44/ЕС, само ако машините са продавани в страни членки на Европейския съюз. Гаранционната карта е валидна, само ако е придружена от фискален бон или разписка за доставка. Нередностите, произтичащи от лоша употреба или небрежност, са изключени от гаранцията. Освен това се отклонява всякаква отговорност за директни или индиректни щети.

(PL) GWARANCJA

Producent gwarantuje prawidłowe funkcjonowanie urządzeń i zobowiązuje się do bezpłatnej wymiany części, które zepsują się w wyniku złej jakości materiału lub wad fabrycznych w ciągu 12 miesięcy od daty uruchomienia urządzenia, poświadczonej na gwarancji. Urządzenia przesłane do Producenta, również w okresie gwarancji, należy wysłać na warunkach PORTO FRANKO, po naprawie zostaną one zwrócone na koszt odbiorcy. Zgodnie z ustaleniami wyjątkiem są te urządzenia, które są odsyłane jako dobra konsumpcyjne, zgodnie z dyrektywą europejską 1999/44/WE, wyłącznie, jeżeli zostały sprzedane w krajach członkowskich UE. Karta gwarancyjna jest ważna wyłącznie, jeżeli towarzyszy jej kwit fiskalny lub dowód dostawy. Trudności wynikające z nieprawidłowego użytkowania, naruszenia lub niedbałości o urządzenia nie są objęte gwarancją. Producent nie ponosi odpowiedzialności za wszelkie szkody pośrednie i bezpośrednie.

GB CERTIFICATE OF GUARANTEE	**NL GARANTIEBEWIJS**	**SK ZÁRUČNÝ LIST**
I CERTIFICATO DI GARANZIA	**H GARANCIALEVÉL**	**SI CERTIFICAT GARANCIJE**
F CERTIFICAT DE GARANTIE	**RO CERTIFICAT DE GARANȚIE**	**HR/SCG GARANTNI LIST**
E CERTIFICADO DE GARANTIA	**S GARANTISEDEL**	**LT GARANTINIS PAŽYMĖJIMAS**
D GARANTIEKARTE	**DK GARANTIBEVIS**	**EE GARANTIISERTIFIKAAT**
RU ГАРАНТИЙНЫЙ СЕРТИФИКАТ	**N GARANTIBEVIS**	**LV GARANTIJAS SERTIFIKĀTS**
P CERTIFICADO DE GARANTIA	**SF TAKUUTODISTUS**	**BG ГАРАНЦИОННА КАРТА**
GR ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΓΓΥΗΣΗΣ	**CZ ZÁRUČNÍ LIST**	**PL CERTYFIKAT GWARANCJI**

MOD. / MONT / МОД./ ŰRLAP / MUDEL / МОДЕЛ / Št / Br.

.....

NR. / ARIQM / È. / Č. / НОМЕР:

.....

GB Date of buying - **I** Data di acquisto - **F** Date d'achat - **E** Fecha de compra - **D** Kauftdatum - **RU** Дата продажи - **P** Data de compra - **GR** Ημερομηνία αγοράς - **NL** Datum van aankoop - **H** Vásárlás kelte - **RO** Data achiziției - **S** Inköpsdatum - **DK** Købsdato - **N** Innkjøpsdato - **SF** Ostopäivämäärä - **CZ** Datum zakoupení - **SK** Dátum zakúpenia - **SI** Datum nakupa - **HR/SCG** Datum kupnje - **LT** Pirkimo data - **EE** Ostu kuupäev - **LV** Pirkšanas datums - **BG** ДАТА НА ПОКУПКАТА - **PL** Data zakupu:

.....

GB Sales company	(Name and Signature)	
I Ditta rivenditrice	(Timbro e Firma)	
F Revendeur	(Chachet et Signature)	
E Vendedor	(Nombre y sello)	
D Händler	(Stempel und Unterschrift)	
RU ШТАМП и ПОДПИСЬ	(ТОРГОВОГО ПРЕДПРИЯТИЯ)	
P Revendedor	(Carimbo e Assinatura)	
GR Κατάστημα πώλησης	(Σφ ραγίδα και υπογραφή)	
NL Verkoper	(Stempel en naam)	
H Eladás helye	(Pecsét és Aláírás)	
RO Reprezentant comercial	(Ştampila şi semnătura)	
S Återförsäljare	(Stämpel och Underskrift)	
DK Forhandler	(stempel og underskrift)	
N Forhandler	(Stempel og underskrift)	
SF Jälleenmyyjä	(Leima ja Allekirjoitus)	
CZ Prodejce	(Razítko a podpis)	
SK Predajca	(Pečiatka a podpis)	
SI Prodajno podjetje	(Žig in podpis)	
HR/SCG Tvrtka prodavatelj	(Pečat i potpis)	
LT Pardavėjas	(Antspaudas ir Parašas)	
EE Edasimüügi firma	(Tempel ja allkiri)	
LV Izplātītājs	(Zīmogs un paraksts)	
BG ПРОДАВАЧ	(Подпис и Печат)	
PL Firma odsprzedająca	(Pieczęć i Podpis)	

CE

GB The product is in compliance with:	**NL** O produto è conforme as:	**SK** Výrobek je ve shodě se:
I Il prodotto è conforme a:	**H** A termék megfelel a következőknek:	**SI** Proizvod je v skladu z:
F Le produit est conforme aux:	**RO** Produsul este conform cu:	**HR/SCG** Proizvod je u skladu sa:
E Het produkt overeenkomstig de:	**S** Att produkten är i överensstämmelse med:	**LT** Produktas atitinka:
D Die maschine entspricht:	**DK** At produktet er i overensstemmelse med:	**EE** Toode on kooskõlas:
RU Заявляется, что изделие соответствует:	**N** At produktet er i overensstemmelse med:	**LV** Izstrādājums atbilst:
P El producto es conforme as:	**SF** Että laite mallia on yhdenmukainen direktiivissä:	**BG** Продуктът отговаря на:
GR Το προϊόνείναι κατασκευασμένο σύμφωνα με τη:	**CZ** Výrobok je v súlade so:	**PL** Produkt spełnia wymagania następujących Dyrektyw:

(GB) DIRECTIVE - (I) DIRETTIVA - (F) DIRECTIVE - (E) RICHTLIJN - (D) RICHTLINIE - (RU) ДИРЕКТИВЕ - (P) DIRECTIVA - (GR)ΚΑΤΕΥΘΥΝΤΗΡΙΑ ΟΔΗΓΙΑ - (NL) DIRECTIVA - (H) IRÁNYELV - (RO) DIRECTIVA - (S) DIREKTIV - (DK) DIREKTIV - (N) DIREKTIV - (SF) DIREKTIIVI - (CZ) SMERNICOU - (SK) NAPUTAK - (SI) DIRETKIVA - (HR/SCG) SMĚRNICÍ - (LT) DIREKTYVĄ - (EE) DIREKTIIVIGA - (LV) DIREKTĪVAI - (BG) ДИРЕКТИВА НА ЕС - (PL) DYREKTYWA	**(GB) DIRECTIVE - (I) DIRETTIVA - (F) DIRECTIVE - (E) RICHTLIJN - (D) RICHTLINIE - (RU) ДИРЕКТИВЕ - (P) DIRECTIVA - (GR)ΚΑΤΕΥΘΥΝΤΗΡΙΑ ΟΔΗΓΙΑ - (NL) DIRECTIVA - (H) IRÁNYELV - (RO) DIRECTIVA - (S) DIREKTIV - (DK) DIREKTIV - (N) DIREKTIV - (SF) DIREKTIIVI - (CZ) SMERNICOU - (SK) NAPUTAK - (SI) DIRETKIVA - (HR/SCG) SMĚRNICÍ - (LT) DIREKTYVĄ - (EE) DIREKTIIVIGA - (LV) DIREKTĪVAI - (BG) ДИРЕКТИВА НА ЕС - (PL) DYREKTYWA**
LVD 2006/95/EC + Amdt.	**EMC 2004/108/EC + Amdt.**
STANDARD **EN 60974-1 + Amdt.** **EN 50445 + Amdt.**	**STANDARD** **EN 60974-10 + Amdt.**